ROHDE&SCHWARZ

Geschäftsbereich
Meßtechnik

Betriebshandbuch

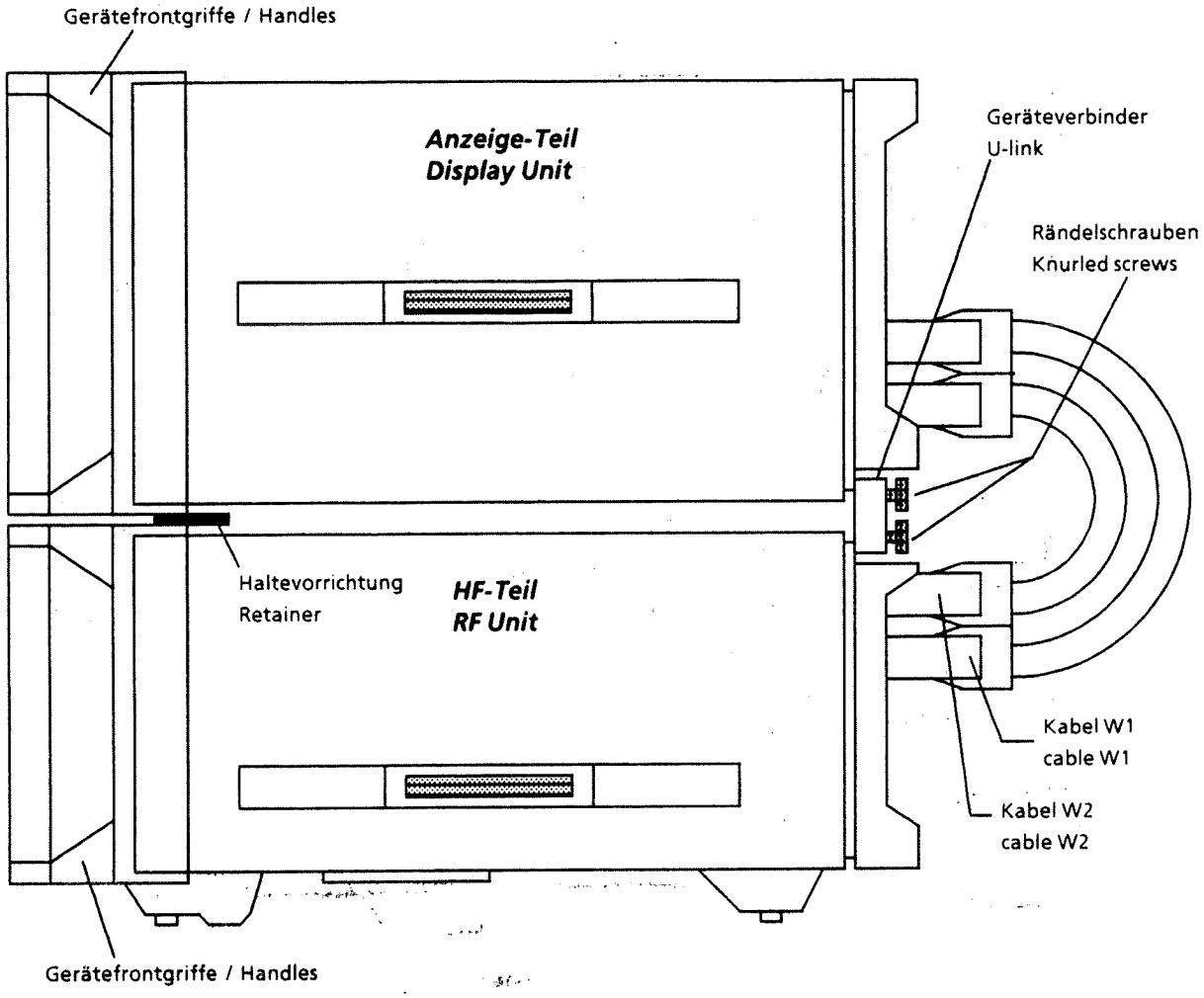
SPECTRUM ANALYZER
FSB

848.0020.52

Printed in the Federal
Republic of Germany

Verbinden des Anzeige-Teils mit dem HF-Teil

Linking the Display Unit with the RF Unit

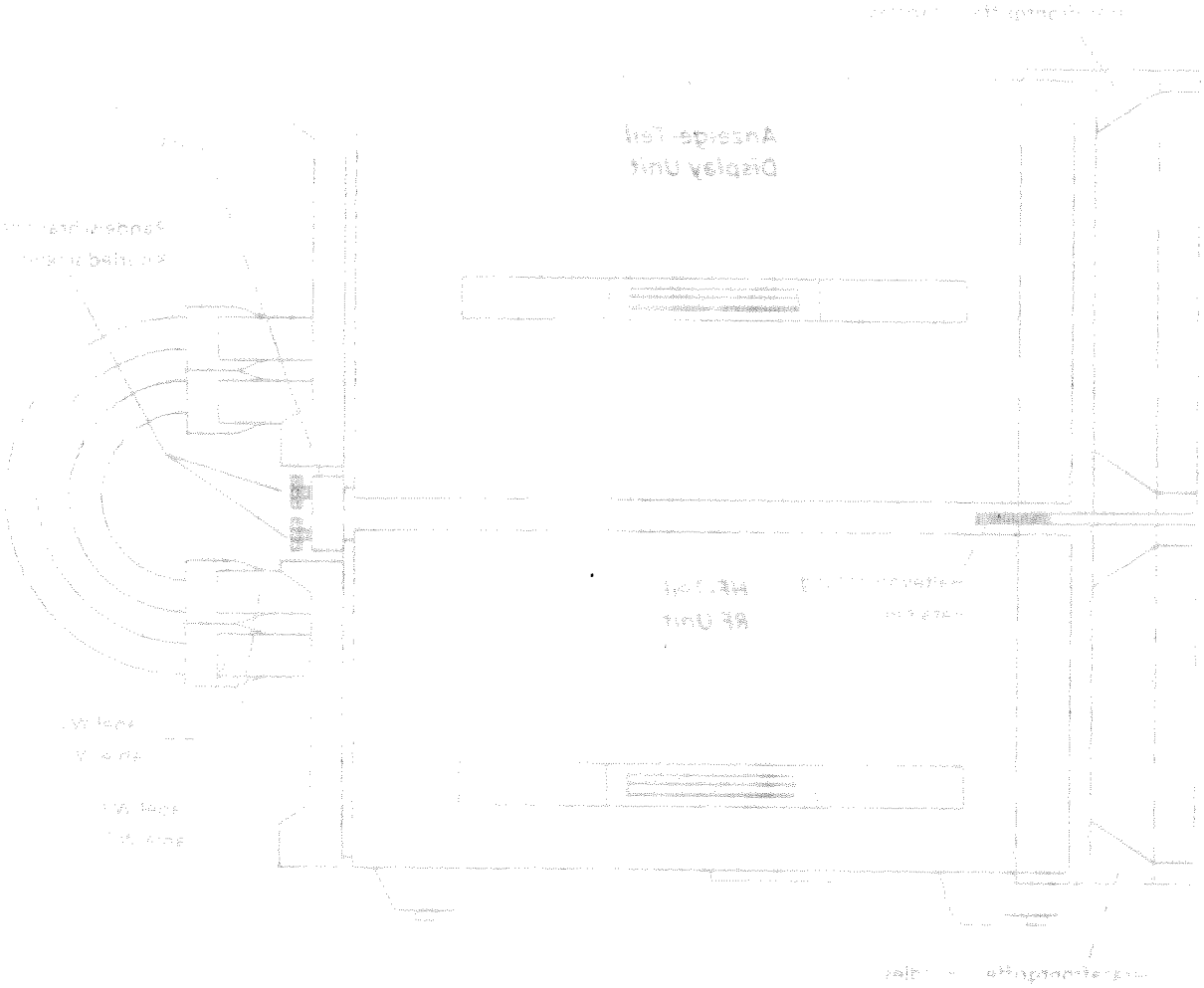


- Das "Anzeige-Teil" so auf das "HF-Teil" aufsetzen, daß die Frontplatte des "Anzeige-Teils" ca. 3 cm übersteht.
- Das "Anzeige-Teil" in die Haltevorrichtung einführen und in Richtung Rückwand auf Anschlag schieben.
- Die beiden Geräteverbinder von der Rückwand des "Anzeige-Teils" entfernen, auf die aufgeschraubten Klötze stecken und die 4 Rändelschrauben festziehen.
- Die im Zubehör mitgelieferten Kabel W1, W2 und die Gerätefrontgriffe montieren und festschrauben.

- Place the Display Unit on the RF Unit so that the front panel of the Display Unit protrudes by about 3 cm.
- Insert the Display Unit in the retainer and push it towards the rear as far as it will go.
- Remove the two U-shaped links from the rear of the Display Unit, place them onto the rear metal blocks and tighten the four knurled screws.
- Connect the cables W1 and W2 supplied as accessories and install the front handles.

Verbinden des Anzeige-Teils mit dem HF-Teil

Linking the Display Unit with the RF Unit



- Das "Anzeige-Teil" so auf das "HF-Teil" aufsetzen, daß die Frontplatte des "Anzeige-Teils" ca. 3 cm überlebt.
- Das "Anzeige-Teil" in die Halteverrichtung einführen und in Richtung Rückwand auf Anschlag schieben.
- Die beiden Geräteverbinder von der Rückwand des "Anzeige-Teils" unterfahren, auf die Aufgeschraubten Klötze stecken und die Rändelschrauben festziehen.
- Die im Lieferumfang gelieferten Kabel W1, W2 und die Gerätefrontgriffe montieren und festschrauben.
- Place the Display Unit on the RF Unit so that the front panel of the Display Unit protrudes by about 3 cm.
- Insert the Display Unit in the retainer and push it towards the rear as far as it will go.
- Remove the two U-shaped links from the rear of the Display Unit, place them onto the rear metal blocks and tighten the four knurled screws.
- Connect the cables W1 and W2 supplied as accessories and install the front handles.

ROHDE&SCHWARZ

ROHDE&SCHWARZ GmbH & Co. KG
W-8000 München 80 · Mühldorfstraße 15 · Postfach 80 14 69
Tel. (089) 41 29-0 · Int. +(49 89) 41 29-0
Telefax (089) 41 29-21 64 · Int. +(49 89) 41 29-21 64
Telex 5 23 703 (rs d) · Teletex 897 487 = RSD

ROHDE&SCHWARZ WERK KÖLN
Graf-Zeppelin-Straße 18 · Postfach 98 02 60
W-5000 Köln 90
Tel. (0 22 03) 49-0
Telefax (0 22 03) 49-308
Telex 8 874 525 (rsk d)

ROHDE&SCHWARZ WERK TEISNACH
Kaikenrieder Straße 27
W-8376 Teisnach
Tel. (0 99 23) 2 80
Telefax (0 99 23) 2 82 18

ROHDE&SCHWARZ MESSGERÄTEBAU GMBH
Riedbachstraße 58 · Postfach 16 52
W-8940 Memmingen/Allgäu
Tel. (0 83 31) 108-0
Telefax (0 83 31) 108-254
Telex 54 512 (mbmgn d)
Teletex 897 487 = RSD

ROHDE&SCHWARZ
ENGINEERING AND SALES GMBH
Tassiloplatz 7 · Postfach 80 14 29
W-8000 München 90
Tel. (0 89) 48 00 04-0
Telefax (0 89) 48 00 04-44
Telex 5 218 403 (rse d)

Zweigniederlassungen — Subsidiaries in Germany

Zweigniederlassung Dresden
Fetscherstraße 72
O-8019 Dresden
Tel. (00 37-51) 45 68-2 39
Telex 24 58 (pcc dd)

Zweigniederlassung Berlin
Ernst-Reuter-Platz 10
W-1000 Berlin 10
Tel. (0 30) 34 00 02-0
Telefax (0 30) 341 30 17
Telex 181 636 (rshb d)

Zweigniederlassung Hamburg
Steilshooper Allee 47 · Postfach 602240
W-2000 Hamburg 60
Tel. (0 40) 63 29 00-0
Telefax (0 40) 630 78 70
Telex 2 173 748 (rsvh d)

Zweigniederlassung Köln
Graf-Zeppelin-Straße 18 · Postfach 90 01 49
W-5000 Köln 90
Tel. (0 22 03) 8 07-0
Telefax (0 22 03) 807 50
Telex 8 874 444 (rsvc d)

Zweigniederlassung Büro Bonn
Josef-Wirmer-Straße 1–3 · Postfach 14 02 64
W-5300 Bonn 1 (Hardtberg)
Tel. (02 28) 25 91 95
Telefax (02 28) 25 50 87
Telex 8 869 569 (rsvbb d)

Zweigniederlassung Frankfurt
Siemensstraße 20
W-6078 Neu-Isenburg
Tel. (0 61 02) 20 07-0
Telefax (0 61 02) 20 07 52
Telex 4 185 641 (rstf d)

Zweigniederlassung Telekommunikation
Siemensstraße 20
W-6078 Neu-Isenburg
Tel. (0 61 02) 20 07-0
Telefax (0 61 02) 20 07 12
Telex 4 185 641 (rstf d)

Zweigniederlassung Karlsruhe
Rüppurrer Straße 84 · Postfach 52 29
W-7500 Karlsruhe 1
Tel. (07 21) 3 49 51
Telefax (07 21) 37 95 61
Telex 7 826 730 (rsvk d)

Zweigniederlassung München
Berg-am-Laim-Straße 47 · Postfach 80 14 49
W-8000 München 80
Tel. (0 89) 41 86 95-0
Telefax (0 89) 40 47 64
Telex 524 960 (rsdvm d)

Zweigniederlassung Nürnberg
Münchener Straße 342
W-8500 Nürnberg 50
Tel. (09 11) 8 67 47
Telefax (09 11) 86 99 31
Telex 626 535 (rsvn d)

R&S International — Telephone / Telefax / Telex

Argentina	INTERTEL S.A. Uruguay 239 – 7. Piso Oficinas G y H **1015 Buenos Aires**	(1) 403939 (1) 498780 17800 (inter ar)
Australia	ROHDE&SCHWARZ (AUSTRALIA) Pty. Ltd. 63 Parramatta Road **Silverwater**, N.S.W. 2141	(2) 7480155 (2) 7481836 26372 (rand sa)
Austria	ROHDE&SCHWARZ-ÖSTERREICH Ges.m.b.H Sonnleithnergasse 20 **A-1100 Wien**	(1) 6026141 (1) 6026141-14 133933 (rsoe a)
Bangladesh	Business International Ltd. 146/A, New Bailey Rd., P.O.B. 727 **Dhaka-2**	(2) 408633 (2) 833650 675632 (bil bj)
Belgium	ROHDE&SCHWARZ BELGIUM N.V. Excelsiorlaan 31 Bus 1 **B-1930 Zaventem**	(2) 7209890 (2) 7250936 25306 (rs bel)
Brunei	Logistic Eng. & Maint. Serv. Ltd. Unit 112, 1st Fl., P.O.B. 298 Bangunan Gadong Kumbang Pasang Mile 2, Jalan Gadong **Bandar Seri Begawan**	(2) 21175 (2) 221175 2309 (lems bu)
Bulgaria	see Austria	
Brazil	ROHDE&SCHWARZ Precisão Eletrônica Ltda. Rua Geraldo Flausino Gomes, 42 1. Andar **04575 São Paulo – SP**	(11) 5427377 (11) 5315793 (11) 54170 (rusb)
Canada	ROHDE&SCHWARZ CANADA INC. 555 March Rd. **Kanata, Ontario K2K 2M5**	(613) 5928000 (613) 5928009 —
Chile	Importadora Janssen y Cia. Ltda. Agustinas 2356 P.O.B. 13570, Correo 21 **Santiago de Chile**	(2) 6998021 (2) 6726149 340489 (oroco ck)

R&S International — Telephone / Telefax / Telex

China	ROHDE&SCHWARZ Representative Office Beijing Friendship-Hotel Building No. 4, Room 40429 3, Bai Shi Qiao Lu **Beijing, 100086**	(1) 8498668 (1) 8317685 222676 (rsbp cn)
Colombia	Hanseatica Cia. Ltda. Calle 15 No. 68 D-78, Ap. Aéreo 14467 **Bogotá** D.E.1	(1) 2923211, 2922153 (1) 2926614 44790 (hans co)
Czecho-slovakia	ROHDE&SCHWARZ Österreich-Repräsentant: ZENIT Drtinova 26 **CS-15000 Praha 5** ROHDE&SCHWARZ Österreich-Service: siehe oben / see above ZENIT	(2) 551091/551094 (2) 551108 12801 (zenb c)
Denmark	ROHDE&SCHWARZ DANMARK A/S Herstedøstervej 27–29 **DK-2620 Albertslund**	(43) 436699 (43) 437744 —
Finland	Orbis Oy Vanha Kaarelantie 9 **SF-01610 Vantaa**	(80) 5664066 (80) 531604 123134 (orbis sf)
France	ROHDE&SCHWARZ FRANCE 46, rue de la Couture, Silic 190 **F-94563 Rungis Cédex** Agences Régionales: Tertia 2 **F-13763 Aix-les-Milles Cédex** 89, boulevard du Parc de l'Artillerie **F-69007 Lyon** 13, rue Claude Chappe Technopôle 2000 **F-57070 Metz**	(1) 46872506 (1) 46870853 265759 (ruselec f) Tél.: 42244337 Fax: 42243770 Tél.: 78585779 Fax: 78695047 Tlx: 375106 Tél.: 87203304 Fax: 87203307

R&S International		Telephone Telefax Telex
France	Agences Régionales:	
	rue du Bignon Z.i. Sud-Est Immeuble Sigma i **F-35135 Chantepie**	Tél.: 99519700 Fax: 99419131
	Voie 5 B.P. 501, Technoparc 3 **F-31324 Labège Cédex**	Tél.: 61391069 Fax: 61399910
Greece	Mercury Ltd. 8, Sekeri St. **GR-10674 Athens**	(1) 3633834 (1) 3645885 214887 (merc gr)
Hongkong	Schmidt & Co. (H. K.) Ltd. 18 Fl., Great Eagle Centre 23 Harbour Rd., G.P.O. 297 **Wanchai, Hongkong**	(5) 8330222 (5) 8382652 76762 (schmc hx)
Hungary	ROHDE&SCHWARZ ÖSTERREICH Budapesti Iroda Ulaszlo u. 38. II. 1 **H-1114 Budapest**	(1) 1667690 (1) 1667690 —
	ROHDE&SCHWARZ Service Oszcilloszkop KSZ Fehervari ut 121 **H-1119 Budapest**	(1) 1664923 (1) 1664923 —
India	ROHDE&SCHWARZ LIAISON OFFICE INDIA A-382 Defence Colony **New Delhi 110024**	(11) 615285 / 692238 (11) 4626324
Indonesia	P. T. DIAN GRAHA ELEKTRIKA Jalan Kebon Sirih 4 **Jakarta 10 110**	(21) 351051 (21) 354257 46222 (siejkt ia)
Ireland	see United Kingdom	
Italy	Roje Telecomunicazioni S.P.A. Via Anna Kulischoff, 33 **I-20152 Milano**	(2) 4154141/42/43 (2) 48300569 353 462 (rt tel i)
	Via Tiburtina, 1182 **I-00156 Roma**	(6) 4110011 (6) 4110414 621545 (rojrom i)
Japan	TOYO Corporation 26-9, Yushima 3-chome, Bunkyo-ku **Tokyo 113**	(3) 5688-6800 (3) 5688-6900
Kenya	GES Engsales (K) Ltd. P. O. B. 46658 Nairobi	(2) 740939/740987 (2) 740965
Korea	Hana Technica Corp. 4 Fl. Youngdong Bldg. # 63-16 Nonhyun-Dong Kangnam-Ku, **Seoul**	(2) 5144546-8 (2) 5144549 —
Luxembourg	see Belgium	
Malaysia	DAGANG TEKNIK SDN. BHD. 39, Jalan SS 20/11 Damansara Utama **47400 Petaling Jaya**	(3) 7198297 (3) 7176558 37832 (danik ma)
Malta	Technoline Ltd. B'Kara Road **San Gwann**	(356) 374300/374329 (356) 374353 631 (reho mw)
Mexico	ELECTROINGENIERIA DE PRECISION S.A. Uxmal 520, Col. Vertiz Narvarte **03600 Mexico DF**	(5) 5597677 (5) 5753381 1764433 (epsa me)
Netherlands	ROHDE&SCHWARZ NEDERLAND B.V. Perkinsbaan 1 (NL-3439 ND Nieuwegein) Postbus 1315 **NL-3430 BH Nieuwegein**	(3402) 40900 (3402) 48122 70339 (rsned nl)
New Zealand	Communication Instruments Ltd. 47 Kenepuru Drive Porirua P. O. B. 51140 Tawa **Wellington**	(4) 379199 (4) 379195 —
Norway	Morgenstierne&Co. A/S P. O. 15 – Bogerud **N-0621 Oslo – 6**	(2) 289490 (2) 289494 71719 (morof n)
Pakistan	TELEC, Electronics & Machinery Ltd. 415, Mahboob Chambers Abdullah Haroon Rd. P.O.B. 7430 **Saddar-Karachi 0301**	(21) 5683988 (21) 5680908 2690 (elco pk)

R&S International		Telephone Telefax Telex
Poland	ROHDE&SCHWARZ Österreich-Repräsentant: THM Eximpol S.A. ul. Stawki 2, pietro 28 **PL-00-950 Warszawa**	(2) 6350687 (2) 6353544 814640 (exim pl)
	ROHDE&SCHWARZ Österreich-Service: RSM Service Autoryzowany Serwis Firmy Rohde&Schwarz ul. Tarnogajska 11/13 **PL-50-950 Wroclaw**	(71) 673893 — 712357 (in pl)
Philippines	MARCOM INDUSTRIAL EQUIPMENT, INC. MCC P.O. Box 1110 Eurovilla I Condominium 142 Legaspi St. Corner Herrera Legaspi Village **Makati, Metro Manila**	(2) 8170507 (2) 8106789 459 30 (marco pm)
Portugal	Mattos Tavares-Electrónica, Lda. Apartado 3029 **P-1301 Lisboa Codex**	(11) 3016261 (11) 3016260 12220 (matali p)
Romania	VEGA Colentina Chaussee 30 **R-70000 Bucuresti**	
Singapore	INFOTEL Technologies Ltd. 605A MacPherson Rd. # 05-02 Citimac Industrial Complex **Singapore 1336**	2876822 2876577 38360 (inftel rs)
South Africa	S. A. Electro-Medical (Pty) Ltd. 115 Siersteen Road Silvertondale P. O. B. 1784 **Pretoria** **0001**	(12) 8041620 (12) 8042009 320756 (saem sa)
Spain	REMA Leo Haag S.A. Avenida de Burgos, 12 **E-28036 Madrid**	(1) 3839017 (1) 7662773 42838 (rema e)
Sri Lanka	LANKA AVIONICS 658/1/1, Negombo Road Mattumagala **Ragama**	(1) 530624 (1) 448363 21494 (global ce)
Sweden	ROHDE&SCHWARZ SVERIGE AB Vinthundsvägen 159 B **S-12362 Farsta**	(8) 940395 (8) 941978 054-15698 (rohde s)
Switzerland	Roschi Télécommunication AG Papiermühlestrasse 145, Postf. **CH-3063 Ittigen**	(31) 589011 (31) 588101 911759 (ragbe ch)
new from 28.03.92 on:	**Telephone (31) 9221522, Telefax (31) 9218101**	
Taiwan	Function Enterprise Co. Ltd. P. O. B. 36 – 430 8 F, No. 1 Fu Hsing North Rd. **Taipei**	(2) 7219930 (2) 7311522 25172 (function tw)
Turkey	Electronic Service&Engineering Necatibey Caddesi No. 90/2 **Karaköy-Istanbul**	(1) 1441546 (1) 1497037 24399 (mse tr)
	ROHDE&SCHWARZ Liaison Office Kumkapi Sokak 35/1 **06610 Gaziosmanpasa-Ankara**	(4) 1405183 (4) 1406533 —
United Kingdom	ROHDE&SCHWARZ UK Ltd. Ancells Business Park **GB-Fleet**, Hampshire GU 13 8UZ	(252) 811377 (252) 811447 859880 (rsukco g)
U.S.A.	ROHDE&SCHWARZ, INC. 4425 Nicole Drive **Lanham** MD 20706	(301) 459-8800 (301) 4592810 510-2230414 (RSA)
Yugoslavia	ROHDE&SCHWARZ Repräsentanz Langusova ul. 8 **YU-61000 Ljubljana**	(061) 262671 (061) 262882 **39701 (hoja yu)**

For other areas
not listed contact:

ROHDE&SCHWARZ GmbH & Co. KG
International Marketing Division 5Z
Postfach 80 14 69
W-8000 München 80
Telefax Int. + (49 89) 41 29 31 15
Telex 52 370 320 (rs d)

Printed in the Fed. Rep. of Germany 0991 (Ro la)

Inhaltsübersicht

Seite

1 Technische Eigenschaften
(Datenblatt)

2 Bedienung 2.1

2.1 Erklärung der Bedienbilder 2.1

2.1.1 Frontansicht Anzeige-Teil 2.1
2.1.2 Frontansicht HF-Teil 2.3
2.1.3 Rückansicht Anzeige-Teil 2.7
2.1.4 Rückansicht HF-Teil 2.9

2.2 Betriebsvorbereitung 2.12

2.2.1 Anbau der Gerätegriffe 2.12
2.2.2 Einstellen auf die Versorgungsspannung/Sicherungswechsel 2.12
2.2.3 Mechanische Verbindung der beiden Teilgeräte 2.12
2.2.4 Elektrische Verbindung der beiden Teilgeräte 2.12
2.2.5 Einbau in ein 19-Zoll-Gestell 2.13

2.3 Manuelle Bedienung 2.14

2.3.1 Einschalten/Einschaltreaktion des Gerätes 2.14
2.3.2 Generelles Bedienkonzept 2.14
2.3.3 Begriffserklärungen 2.15

2.3.4 Aufbau der Menübedienung 2.15
2.3.4.1 Schematische Darstellung der Hierarchie 2.16
2.3.4.2 Schematische Darstellung der Menübedienung 2.16
2.3.4.3 Breitensteuerung eines Menüs 2.17
2.3.4.4 Mögliche Zustände der Softkeys 2.17
2.3.4.5 Dateneingabe/Datenvariation 2.17
2.3.4.6 Änderung des Softkeyfeldes mittels externer Tastatur 2.19

2.3.5 MODE 2.20

2.3.6 ANALYZER 2.21
2.3.6.1 Wirkungsweise 2.21
2.3.6.2 Erklärung des Bildschirminhaltes 2.25
2.3.6.3 PRESET 2.26
2.3.6.4 Erklärung der Funktion der Festtasten und der Menüs 2.27

2.3.7 RECEIVER 2.71
2.3.7.1 Wirkungsweise 2.71
2.3.7.2 RECEIVER-Menü 2.72

2.3.8 SETUP 2.79
2.3.8.1 Wirkungsweise 2.79
2.3.8.2 SETUP-Menü 2.79

Beiblätter A ... I
zum Betriebshandbuch FSA, FSB, FSM, ESAI
(ab Firmwareversion 2.30)

Neue Funktionen (für alle Modelle)

- Die Verwendung von Toleranzlinien ist jetzt auch im Zeitbereich möglich (Menü Tolerance Line).
- Im Plot-Menü ist jetzt 4-Quadranten-Plot möglich.

Aufruf eines Untermenüs, mit dem die Plotterausgabe auf ein Viertel der verwendeten Ausgabefläche beschränkt wird.

Untermenü QUADRANT PLOT

Beschränkung der Plotter-Ausgabe auf einen Teilquadranten der Ausgabefläche.

Ausgabe im rechten oberen Quadranten.

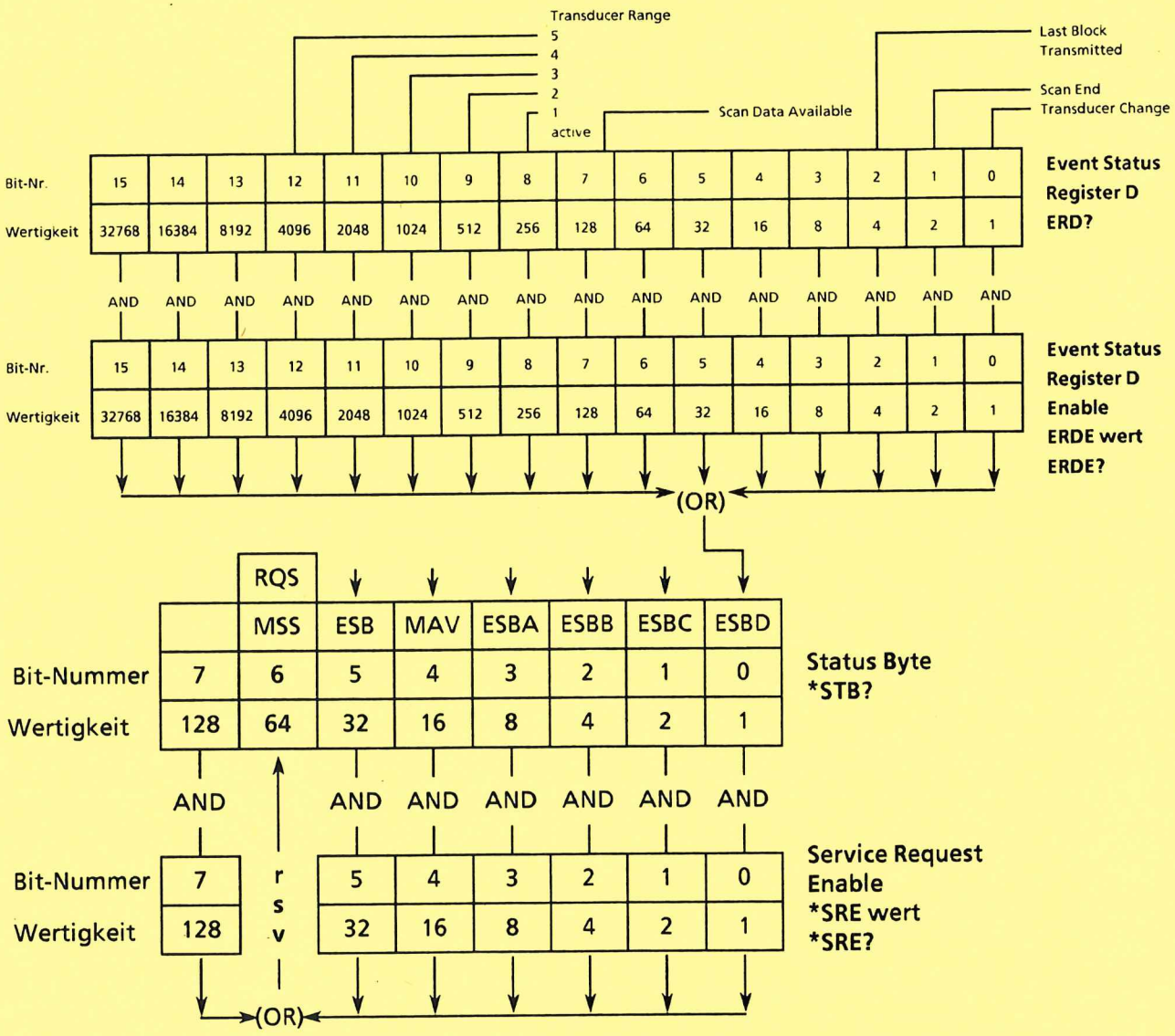
Ausschalten der Teilquadrantenausgabe. Anschließend wird die volle Ausgabefläche für die Plotter-Ausgabe verwendet.

Ausgabe im linken unteren Quadranten.

Ausgabe im linken oberen Quadranten.

Ausgabe im rechten unteren Quadranten.

- Zusätzliches Bit "Last Block Transmitted" im ERD-Register



Das Bit "Last Block Transmitted" wird nach der Ausgabe des letzten Meßwertblocks eines Scanablaufs gesetzt.

Zusätzliche Programmbeispiele

Beispiel 8: Anwendung des Enhanced Tree Walking Algorithm

In diesem Beispiel wird gezeigt, welche Eigenschaften der in der Norm IEEE 488.2 festgelegte Algorithmus hat und wie er sinnvoll eingesetzt werden kann.

Die Norm IEEE 488.2 erlaubt das Aneinanderreihen mehrerer durch ';' getrennter Befehle in einer Zeichenkette. Der "Enhanced Tree Walking Algorithm" sieht dabei vor, daß zwei durch ';' getrennte Befehle zu einem Befehl zusammengesetzt werden können (Ausnahme: Common Commands).

Die Befehlserkennung ersetzt dabei von rechts beginnend die Header-Teile des ersten Befehls durch den ersten Header-Teil des zweiten Befehls, bis entweder eine Kombination als zulässig erkannt oder der Anfang des ersten Befehls erreicht wird.

Beispiel:

Die Programmzeile

```
100     IEC OUT Fsa, "FREQUENCY:START 1MHZ;STOP 2MHZ"
```

wird von der Befehlserkennung im Gerät bearbeitet wie die folgenden beiden Programmzeilen:

```
100     IEC OUT Fsa, "FREQUENCY:START 1MHZ"
110     IEC OUT Fsa, "FREQUENCY:STOP 2MHZ"
```

Dieses rückwärtige "Durchwandern" der Header-Teile findet lt. Norm nicht statt, wenn der Befehl nach dem ';' mit einem ':' beginnt. Die Befehlserkennung setzt dann nach dem ';' wieder am Anfang des Befehlsbaumes auf.

Beispiel:

Die Programmzeile

```
100     IEC OUT Fsa, "LEVEL:REFERENCE -10DB;:REFERENCE:LINE -10DB"
```

wird von der Befehlserkennung im Gerät bearbeitet wie die folgenden beiden Programmzeilen:

```
100     IEC OUT Fsa, "LEVEL:REFERENCE -10DB"
110     IEC OUT Fsa, "REFERENCE:LINE -10DB"
```

Wird dagegen der ':' vor dem Befehl "REFERENCE:LINE" weggelassen, so wird dieser Befehl aufgrund des Enhanced Tree Walking Algorithm zu folgender Programmzeile zusammengesetzt:

```
110     IEC OUT Fsa, "LEVEL:REFERENCE:LINE -10DB"
```

Da dieser Befehl nicht im Befehlsvorrat des Geräts enthalten ist, wird durch ihn eine Fehlermeldung ausgelöst.

Es empfiehlt sich daher, Befehle nach einem ';' mit einem ':' zu beginnen, wenn der Enhanced Tree Walking Algorithm nicht bewußt eingesetzt werden soll.

Beispiel 9: Auslesen von Scan-Daten im ASCII-Format

In diesem Beispiel werden die Abläufe gezeigt, die zum Auslesen der Scan-Daten im ASCII-Format notwendig sind.

Die SRQ-Behandlung wird so konfiguriert, daß sowohl ein Service Request erzeugt wird, wenn ein neuer Meßwertblock zur Verfügung steht, als auch, wenn der letzte Meßwertblock übertragen wurde.

Die Daten werden in einem eigenen Unterprogramm eingelesen und können dort bei Bedarf weiterverarbeitet werden.

```
10 REM ============================ Collect Scan Data
20 REM ----------------------------
30 REM         Init Section
40 REM ----------------------------
50     Fsa=20
60     Samples_complete%=0
70                                  REM Setup Controller
80     IEC TERM 10: IEC TIME 5000
90                                  REM Setup Device
100    IEC OUT Fsa,"*CLS;*RST"
110    IEC OUT Fsa,"MODE EMI_SCAN"
120    IEC OUT Fsa,"SCAN:RESULTS:CLEAR"
130                                 REM Enable SRQ on Scan Data Available
140                                 REM and Last Block Transmitted
150    IEC OUT Fsa,"ERDE 132;*SRE 1"
160 REM
170 REM ----------------------------
180 REM       Define Settings
190 REM ----------------------------
200                                 REM Define frequency range
210    IEC OUT Fsa,"SPAN LOGARITHMIC"
220    IEC OUT Fsa,"FREQUENCY:START     150KHZ"
230    IEC OUT Fsa,"FREQUENCY:STOP       30MHZ"
240                                 REM Define receiver settings
250    IEC OUT Fsa,"SCAN:SINGLE"
260    IEC OUT Fsa,"SCAN:STEPSIZE        5KHZ"
270    IEC OUT Fsa,"MEASUREMENT:TIME     20MS"
280    IEC OUT Fsa,"BANDWIDTH:RESOLUTION 9KHZ"
290                                 REM Define data format
300    IEC OUT Fsa,"SCAN:BLOCK:COUNT  1"
310    IEC OUT Fsa,"SCAN:BLOCK:FORMAT ASCII"
320 REM
330 REM ----------------------------
340 REM         Start Scan
350 REM ----------------------------
360    ON SRQ1 GOSUB Srq_routine
370    IEC OUT Fsa,"SCAN:RUN"
380    REPEAT
390                                 REM Do something useful or just wait
400    UNTIL Samples_complete%
410    END
420 REM ============================
430 REM
440 REM ----------------------------
450 REM         SRQ-Routine
460 REM ----------------------------
```

```
470Srq_routine:
480    IEC OUT Fsa,"ERD?": IEC IN 20,Erd$
490                                REM Test if data available
500    IF (VAL(Erd$) AND 128) THEN GOSUB New_data
510                                REM Test if Last Block Transmitted
520    IF (VAL(Erd$) AND 4) THEN Samples_complete%=1
530    ON SRQ1 GOSUB Srq_routine: RETURN
540 REM
550 REM ---------------------------
560 REM       Read Scan Data
570 REM ---------------------------
580New_data:
590    IEC OUT Fsa,"SCAN:BLOCK?": IEC IN Fsa,Scan$
600                               REM Here is where the data can be
610                               REM stored, analyzed or printed
620    RETURN
630 REM ============================
```

Beispiel 10: Auslesen von Scan-Daten im Binär-Format unter Verwendung einer Configuration-Table

In diesem Beispiel werden die Abläufe gezeigt, die zum Auslesen der Scan-Daten im Binär-Format notwendig sind.

Weiterhin werden über die Configuration-Table zwei Scan-Bereiche definiert, in denen mit unterschiedlichen Bandbreiten und Schrittweiten gemessen wird.

Zu beachten ist, daß für die Binärübertragung das Schlußzeichen des Controllers zu 'EOI' initialisiert wird.

```
10 REM ================= Collect Scan Data (Multiple Scan Ranges)
20 REM ---------------------------
30 REM         Init Section
40 REM ---------------------------
50     Fsa=20
60     Samples_complete%=0
70                                  REM Setup Controller
80     IEC TERM 1: IEC TIME 5000
90                                  REM Setup Device
100    IEC OUT Fsa,"*CLS;*RST"
110    IEC OUT Fsa,"MODE EMI_SCAN"
120    IEC OUT Fsa,"SCAN:RESULTS:CLEAR"
130                                 REM Enable SRQ on Scan Data Available
140                                 REM and Last Block Transmitted
150    IEC OUT Fsa,"ERDE 132;*SRE 1"
160 REM
170 REM ---------------------------
180 REM       Define Settings
190 REM ---------------------------
200                                 REM Define data format
210    IEC OUT Fsa,"SCAN:BLOCK:COUNT  10"
220    IEC OUT Fsa,"SCAN:BLOCK:FORMAT BINARY"
230                                 REM Define frequencies
240    IEC OUT Fsa,"FREQUENCY:START  9KHZ"
250    IEC OUT Fsa,"FREQUENCY:STOP  30MHZ"
260    IEC OUT Fsa,"SPAN LOGARITHMIC"
270    IEC OUT Fsa,"SCAN:SINGLE"
280                                 REM Define configuration table
290    Cmd$="CONFIGURATION:TABLE1 2,"
300                                 REM Define first scan range
310    Cmd$=Cmd$+"9KHZ,150KHZ,200HZ,100MS,OFF,ON,LIN,100HZ,"
320                                 REM Define second scan range
330    Cmd$=Cmd$+"150KHZ,30MHZ,9KHZ,20MS,OFF,ON,LIN,5KHZ"
340                                 REM Send configuration table to device
350    IEC OUT Fsa,Cmd$
360                                 REM Enable configuration
370    IEC OUT Fsa,"CONFIGURATION:TABLE1 ON"
380 REM
390 REM ---------------------------
400 REM         Start Scan
410 REM ---------------------------
420    ON SRQ1 GOSUB Srq_routine
430    IEC OUT Fsa,"SCAN:RUN"
440    REPEAT
450                                REM Do something useful or just wait
460    UNTIL Samples_complete%
```

```
470    END
480 REM ============================
490 REM
500 REM ----------------------------
510 REM         SRQ-Routine
520 REM ----------------------------
530Srq_routine:
540    IEC OUT Fsa,"ERD?": IEC IN 20,Erd$
550                                REM Test if data available
560    IF (VAL(Erd$) AND 128) THEN GOSUB New_data
570                                REM Test if Last Block Transmitted
580    IF (VAL(Erd$) AND 4) THEN Samples_complete%=1
590    ON SRQ1 GOSUB Srq_routine: RETURN
600 REM
610 REM ----------------------------
620 REM       Read Scan Data
630 REM ----------------------------
640New_data:
650    IEC OUT Fsa,"SCAN:BLOCK?": IEC IN Fsa,Scan$
660                               REM Here is where the data can be
670                               REM stored, analyzed or printed
680    RETURN
690 REM ============================
```

2 Bedienung

(Hierzu Bilder 2-1 und 2-2 im Anhang)

Die fett und kursiv gedruckten Zahlen geben die Positionsnummer in den Bildern 2-1 und 2-2 an. Die in diesem Abschnitt vorkommenden Werte sind nicht garantiert; verbindlich sind nur die Technischen Daten im Datenblatt.

2.1 Erklärung der Bedienbilder

2.1.1 Frontansicht Anzeige-Teil

1

Seite 2.25

Farbdisplay, zur Darstellung der Meßergebnisse.

Achtung!

(Ist aus physikalischen Gründen empfindlich gegen Magnetfelder und erzeugt selbst elektrische und magnetische Felder).

2

Seite 2.27

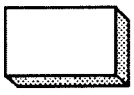
SCREEN

Menüaufruf für die optische Gestaltung von ***1***.

3

Seite 2.20

MODE

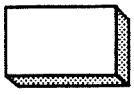


Menüaufruf für den Gerätemodus.

4

Seite 2.30

DISPLAY

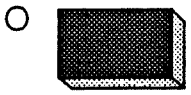


Menüaufruf für die Gestaltung des Schirmbildes.

5

Seite 2.32

SPECIAL FUNCTIONS



Menüaufruf von Spezialfunktionen.

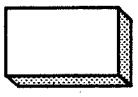
Eine oder mehrere Spezialfunktionen eingeschaltet.

○ Keine Spezialfunktion aktiv.

6

Seite 2.37

DISPLAY LINE



Menüaufruf für einblendbare Bildschirm(meß) linien.

7

Seite 2.41

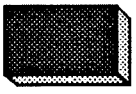
PLOT

Menüaufruf für Dokumentation.

8

Seite 2.43

HELP

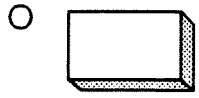


Menüaufruf zur Unterstützung des Bedieners.

9

Seite 2.47

SWEEP



Menüaufruf zur Gestaltung des Meßablaufes.

☼ Meßablauf aktiv.

○ Meßablauf nicht aktiv.
Rücksetzphase.

10

Seite 2.49

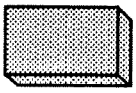
TRIGGER

Menüaufruf zur Einstellung der Auslösung des Meßablaufes.

11

Seite 2.50

TRACE

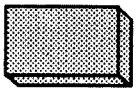


Menüaufruf zur Festlegung der Arbeitsweise des Bildspeichers.

12

Seite 2.52

MULTI MARKER

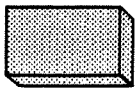


Menüaufruf für max. 8 Pegelmarken.

13

Seite 2.53

MARKER

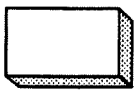


Menüaufruf für Referenz- und Deltamarker.

14

Seite 2.57

AUTO



Menüaufruf für diverse Automatikfunktionen.

☼ Automatik der entsprechenden Funktion ein.

○ Automatik der entsprechenden Funktion nicht in Betrieb.

15

Seite 2.59

COUPLED FUNCTIONS

Menüaufruf für automatische Kopplung von Hub, Auflösebandbreite, Videobandbreite und Ablaufzeit.

☼ Gewählter Parameter ist mit den anderen Parametern gekoppelt.

○ Parameter ist nicht in Kopplung einbezogen (Handsteuerung).

2.1.2 Frontansicht HF-Teil

16

Seite 2.71

PHONES

Kopfhöreranschluß. Dieser ist nur aktiv, wenn der Frequenzhub Null ist (Empfängermodus).

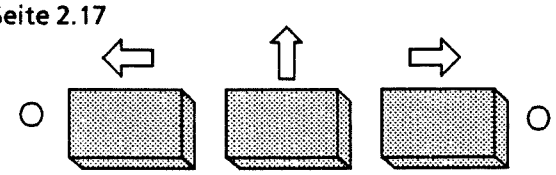
22

Seite 2.15

8 Auswahltasten zur Menüsteuerung. Funktion vom angewählten Menü abhängig.

23

Seite 2.17



Mittlere Taste: Ermöglicht Rückkehr in die nächst höhere Menüebene.

Linke und rechte Taste: Erweiterung der Menüauswahl, sobald mehr als 8 Menüfunktionen anwählbar sind.

In der entsprechenden Richtung sind weitere Menüfunktionen auswählbar.

○ Menüebene in der entsprechenden Richtung ist leer.

24

Seite 2.151

KEYBOARD

Anschlußbuchse für externes Keyboard. Parallel geschaltet mit Buchse ***60*** auf der Rückwand.

25

Seite 2.70

LOCAL

Setzt von der IEC-Bus-Steuerung auf manuelle Bedienung zurück.

REMOTE

Gerät wird von einem externen Controller gesteuert.

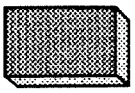
SRQ

Gerät sendet Service Request.

26

Seite 2.62

FREQUENCY

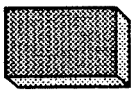


Menüaufruf des Frequenzmenüs.

27

Seite 2.64

SPAN

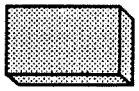


Menüaufruf des Hubmenüs.

28

Seite 2.18

BACK SPACE



Dient zur Korrektur von Fehleingaben.

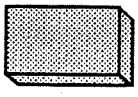
Numerischer Eingabefehler vor Drücken der zugehörigen ENTER-Taste ***31***:
Zuletzt eingegebene Zahl wird gelöscht.

Fehleingabe einer mit ENTER ***31*** abgeschlossenen Gesamtsequenz:
Die gesamte Sequenz wird gelöscht und der vorherige Wert wieder eingestellt ("Undo-Funktion").

29

Seite 2.70

SAVE

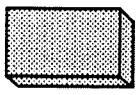


Aufruf zum Abspeichern von Einstellungen.

30

Seite 2.70

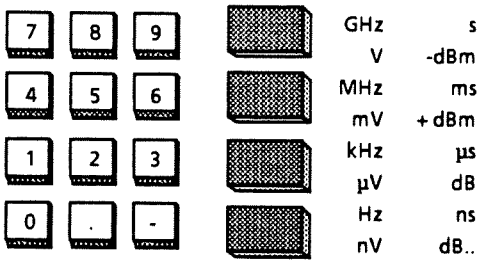
RECALL



Abruf gespeicherter Einstellungen.

31

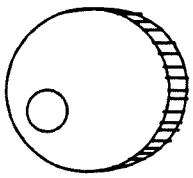
Seite 2.17



Numerisches Tastenfeld zur Eingabe von numerischen Werten (bestehend aus 12 numerischen Tasten und 4 ENTER-Tasten).

32

Seite 2.19



Drehknopf zur Veränderung von numerischen Werten. Der zu verändernde Parameter muß vorher angewählt werden.

Eine magnetische Rasterung kennzeichnet die Schrittweite beim Drehen; die Anzahl der Schritte pro Umdrehung beträgt 24.

33

Seite 2.19

Grobstufige Datenvariation zu größeren Werten.

34

Seite 2.19

Grobstufige Datenvariation zu kleineren Werten.

35

Seite 2.65

HOLD

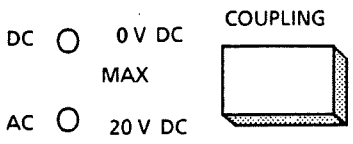
Sperrung der Datenvariation durch ***32, 33, 34***.

ENABLED

Datenvariation freigegeben.

36

Seite 2.70



Einschalten einer DC-Trennung in Eingang ***37***. Vorsicht beim Arbeiten ohne DC-Trennung: Gleichspannung kann Eingangsteiler und/oder Eingangsmischer zerstören.

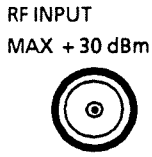
Beachtung der Automatikfunktion AC/DC ***14***.

DC Gleichspannungskopplung ist eingeschaltet.

AC Wechselspannungskopplung ist eingeschaltet. Es dürfen maximal 20 V Gleichspannung angelegt werden.

37

Seite 2.21



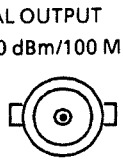
N-Buchse, Impedanz 50 Ω.

Maximale Leistung:
Normalbetrieb (≥ 10 dB Dämpfung):
< + 30 dBm.
Bei HF-Dämpfung 0 dB: < + 20 dBm.

Vorsicht bei breitbandigen Signalen! Impulsfestes Dämpfungsglied oder Impulsbegrenzer vorschalten.

38

Seite 2.23

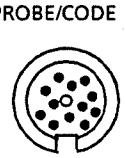


BNC-Buchse, 50 Ω.
Pegel -20 dBm ±0,2 dB.

Dient zur Überprüfung der Pegelkalibrierung bzw. des Eingangsteilers.

39

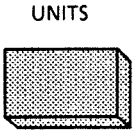
Seite 2.153



12polige Tuchelbuchse. Dient zur DC-Versorgung und Berücksichtigung der spezifischen Daten von vorgeschalteten Pegel- und/oder Frequenzwandlern.

40

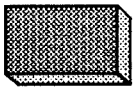
Seite 2.66



Menüaufruf für die Wahl der Pegeleinheit.

41

Seite 2.68

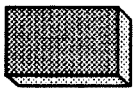


Menüaufruf für den dargestellten Pegelbereich.

42

Seite 2.69

REF LEVEL

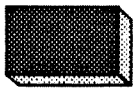


Menüaufruf für den Bezugspegel.

43

Seite 2.26

PRESET



Gerät wird in einen definierten Status zurückversetzt (siehe 2.3.6.3 PRESET).

44

Seite 2.14

STANDBY

○ DISPLAY

○ RF

☼ Der entsprechende Geräteteil wird von Netzspannung versorgt.
Bedingung: Einschalttaste ***46*** ist ausgeschaltet.

○ Der entsprechende Geräteteil ist mit Einschalttaste ***46*** eingeschaltet oder Netzversorgung fehlt.

CHECK

DISPLAY ○

RF ○

☼ Nach Einschalten durch die Einschalttaste ***46*** läuft ein interner Einschalttest mit einer Zeitdauer von ca. 10 s ab.

Ein Leuchten einer oder beider LEDs nach Ablauf der obigen Testzeit kennzeichnet einen Fehler.

45

Seite 2.43

○ SELFTEST

○ CAL

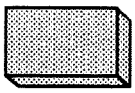
☼ Es wurde ein Selbsttest oder ein Kalibriervorgang ausgelöst.

○ Entsprechender Vorgang wurde nicht aufgerufen oder ist erfolgreich abgeschlossen worden.

46

Seite 2.14

○ ON



Ein/Ausschalttaste der internen DC-Versorgung.

Vor erstmaligem Einschalten ist ein Überprüfen der Netzversorgung erforderlich.

☼ Gerät ist eingeschaltet.

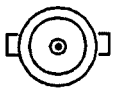
○ Interne DC-Spannungen sind (bis auf die + 12-V-Versorgung des temperaturgeregelten Referenzoszillators) ausgeschaltet. Netzspannung ist im Gerät weiter vorhanden!

2.1.3 Rückansicht Anzeige-Teil

51

Seite 2.49

EXT SWEEP TRG
± 5 V/± 20 V_{MAX}



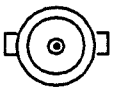
Hochohmiger BNC-Eingang für ein externes Startsignal für den Frequenzablauf.

Nominalpegel: ± 5 V.
Maximalpegel: ± 20 V.

52

Seite 2.24

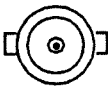
IF OUT
[NARROW]
21.4 MHz



21,4-MHz-ZF-Ausgang (schmalbandig).

53

VIDEO OUTPUT
0... + 1 V



BNC-Ausgang 50 Ω, für das ZF-Videosignal.

Pegel 0 V: Untere Bereichsgrenze
Pegel + 1 V: Obere Bereichsgrenze

54

Schild mit gerätespezifischen Angaben: Typ, Identnummer, Fertigungsnummer.

55

Seite 2.14

DC-Lüfter.

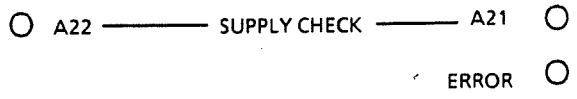
Die Lüfterleistung ist von der Umgebungstemperatur abhängig. Nichtlaufender Lüfter im eingeschalteten Zustand führt zur Fehlermeldung am Display ***1*** und zur Abschaltung des Gerätes nach ca. 10 min.

56

DC-Lüfter im Inneren des Gerätes (Netzteil).

57

Seite 2.14



Voraussetzung: Netzversorgung ist vorhanden!

☼ A21, A22:
Netzteil A21, A22 arbeitet einwandfrei.

○ A21, A22:
Spannung auf der Baugruppe A21, A22 ist ausgefallen oder überlastet.

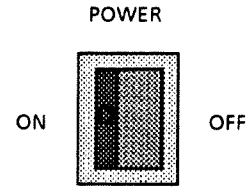
☼ ERROR:

Fehlerquellen:
- Übertemperatur
- DC-Lüfter ***55*** läuft nicht
- wichtige Baugruppe im Anzeige-Teil fehlt

Nach Übertemperaturabschaltung startet das Gerät nach Abkühlung automatisch.

58

Seite 2.14



Netzschalter.

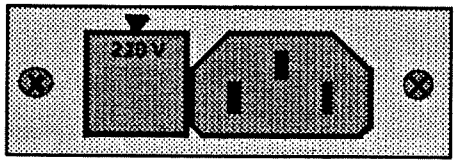
Nach Einschalten besteht bei geöffnetem Gehäuse Berührungsgefahr von netzspannungsführenden Leitungen.

59

Seite 2.13

100/120 V T4.0
220/240 V T2.5

47...
440 Hz



Netzspannungswähler und Netzanschluß. Vor erstmaligem Einschalten ist ein Überprüfen der Netzversorgung und der Sicherung nötig.

60

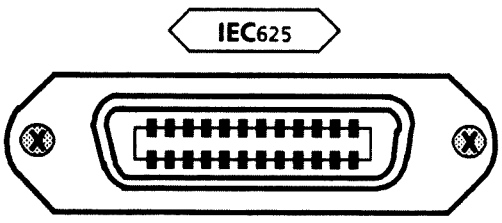
Seite 2.151

KEYBOARD

Anschlußbuchse für externes Keyboard. Parallel geschaltet mit Buchse ***24*** auf der Frontseite.

61

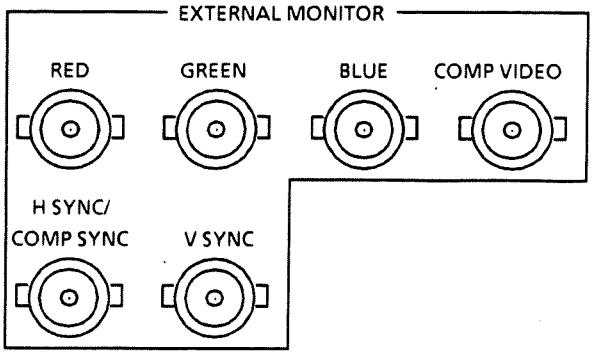
Seite 2.145



IEC-Bus-Buchse.

62

Seite 2.149



BNC-Buchsen für einen externen monochromen Monitor, einen Farbmonitor oder einen Videoprinter. Entsprechend dem externen Gerät können die Steuersignale modifiziert werden.

63

Seite 2.12

ANALYZER BUS X132

Buchse für Verbindung zu HF-Teil Pos. ***69***.

64

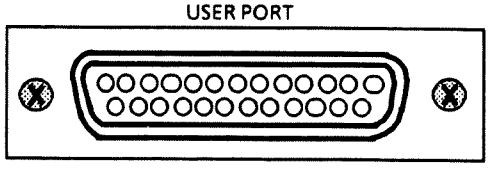
Seite 2.12

ANALYZER BUS X133

Buchse für Verbindung zu HF-Teil Pos. ***82***.

65

Seite 2.152



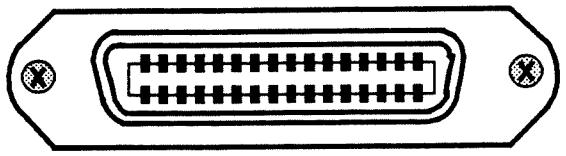
Buchse zur Steuerung von externen Komponenten (TTL-Pegel).

2.1.4 Rückansicht HF-Teil

66

Seite 2.146

PARALLEL INTERFACE

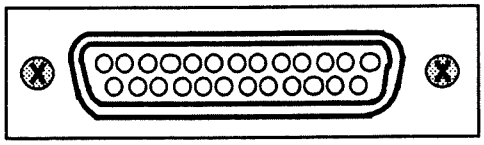


Ähnlich einer Centronics-Schnittstelle. Dient zur Steuerung von externen Druckern.

67

Seite 2.147

RS 232

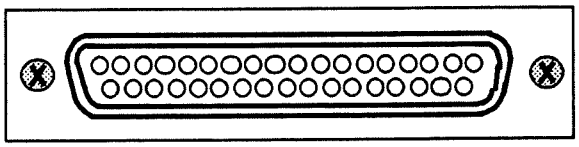


RS 232-Schnittstelle.

68

Seite 2.148

EXT FLOPPY



Anschluß für maximal drei Floppy-Disk-Laufwerke.

69

Seite 2.12

ANALYZER BUS X132

Buchse für Verbindung zu Anzeige-Teil Pos. ***63***.

70

Schild mit gerätespezifischen Angaben: Typ, Identnummer, Fertigungsnummer.

71

Seite 2.14

DC-Lüfter.

Die Lüfterleistung ist von der Umgebungstemperatur abhängig. Ein nichtlaufender Lüfter im eingeschalteten Zustand führt zur Fehlermeldung am Display ***1*** und zur Abschaltung des Gerätes nach ca. 10 min.

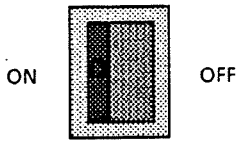
72

DC-Lüfter im Inneren des Gerätes (Netzteil).

73

Seite 2.14

POWER



Netzschalter.

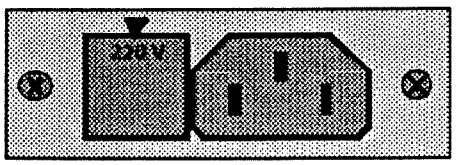
Nach Einschalten besteht bei geöffnetem Gehäuse Berührungsgefahr von netzspannungsführenden Leitungen.

74

Seite 2.13

100/120 V T4.0
220/240 V T2.5

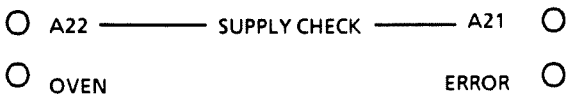
47...
440 Hz



Netzspannungswähler und Netzanschluß. Vor erstmaligem Einschalten ist ein Überprüfen der Netzversorgung und der Sicherung nötig.

75

Seite 2.14



Voraussetzung: Netzversorgung ist vorhanden!

A21, A22:
Netzteil A21, A22 arbeitet einwandfrei.

A21, A22:
Spannung auf der Baugruppe A21, A22 ist ausgefallen oder überlastet.

ERROR:

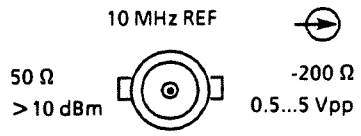
Fehlerquellen:
- Übertemperatur
- DC-Lüfter ***71*** läuft nicht

Nach Übertemperaturabschaltung startet das Gerät nach Abkühlung automatisch.

OVEN:
Interner Referenzoszillator wird geheizt.

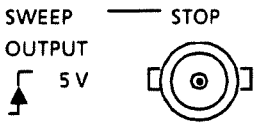
76

Seite 2.80



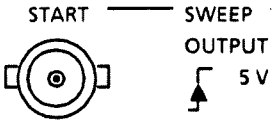
BNC-Buchse, 50 Ω.
Wahlweise Ausgang für internes Referenzsignal oder Eingang für externes Referenzsignal.

78



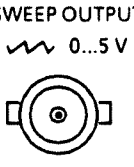
BNC-Buchse, TTL-Pegel.
Änderung des logischen Pegels zeigt Stop des Ablaufs an.

79



BNC-Buchse, TTL-Pegel.
Änderung des logischen Pegels zeigt Start des Ablaufs an.

80

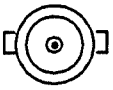


BNC-Buchse.
Die dem Hub proportionale Spannung beträgt bei:
Startfrequenz: 0 V
Stopfrequenz: + 5 V

81

Seite 2.23

IF OUTPUT
21,4 MHz (221,4 MHz)



BNC-Buchse, 50 Ω.

Breitbandiger ZF-Ausgang 21,4 MHz (221,4 MHz)

82

Seite 2.12

ANALYZER BUS X133

Buchse für Verbindung zu Anzeige-Teil Pos. ***64***.

2.2 Betriebsvorbereitung

2.2.1 Anbau der Gerätegriffe

Die Gerätegriffe sind dem jeweiligen Teilgerät in der Verpackung lose beigelegt. Die beiden längeren Griffe werden mit den beigelegten Schrauben links und rechts am Anzeige-Teil angeschraubt, die beiden kurzen Griffe werden am HF-Teil befestigt.

2.2.2 Einstellen auf die Versorgungsspannung/Sicherungswechsel

Ab Werk sind die Teilgeräte auf eine Netzspannung von 220 V eingestellt.Weicht die ortsübliche Netzspannung von diesem Wert um mehr als ± 10 % ab, so ist der Netzspannungswähler und die Sicherung an der Rückseite der beiden Teilgeräte entsprechend Tabelle 2-1 zu ändern. Die Netzfrequenz muß zwischen 47 und 440 Hz liegen.

Tabelle 2-1 Auswahl der Sicherungen

Nominale Netzspannung	Zul. Toleranz	Zul. Bereich der Netzspannung	Sicherung	
			HF-Teil	Anzeige-Teil
100 V	± 10 %	90...110 V	T4.0 020.7600	T4.0 020.7600
120 V	± 10 %	108...132 V	T4.0 020.7600	T4.0 020.7600
220 V	± 10 %	198...242 V	T2.5 020.7575	T2.5 020.7575
240 V	± 10 %	216...264 V	T2.5 020.7575	T2.5 020.7575

Einstellvorgang:

Achtung! Bei Arbeiten an Leitungen, die Netzspannung führen könnten, ist grundsätzlich darauf zu achten, daß keine Verbindung zum Versorgungsnetz besteht.

Nach Abziehen der beiden Netzbuchsen aus der Netzfiltereinheit der beiden Teilgeräte, kann mit einem Schraubenzieher die Plastikabdeckung der Spannungswähler von der Stiftseite der Filtereinheit her abgehoben werden.

In der Abdeckkappe befindet sich die Sicherung, die der eingestellten Netzspannung entspricht; diese ist zu entfernen. Im Inneren der Filtereinheit befinden sich in vier Vorratskammern Ersatzsicherungen. Aus diesen ist die geeignete Sicherung entsprechend Tabelle 2-1 auszuwählen und in die Abdeckkappe einzusetzen. Die Abdeckkappe ist so einzuführen, daß der Pfeil auf dem Rahmen auf den gewünschten Spannungswert zeigt.

2.2.3 Mechanische Verbindung der beiden Teilgeräte

Das Anzeige-Teil ist so auf das HF-Teil aufzusetzen, daß die Frontplatte des Anzeige-Teils ca. 3 cm über die Frontplatte des HF-Teils übersteht.

Das Anzeige-Teil wird so in Richtung Rückwand geschoben, daß die Haltevorrichtung einrastet. Anschließend werden die beiden mitgelieferten Geräteverbinder von der Rückwand des Anzeige-Teils entfernt und damit die Teilgeräte miteinander verschraubt (4 Rändelschrauben).

2.2.4 Elektrische Verbindung der beiden Teilgeräte

Nach Herstellung der mechanischen Verbindung zwischen den beiden Teilgeräten erfolgt die elektrische Verbindung unter Verwendung des mitgelieferten Kabelsatzes:

- Verbindung von ***63*** (Anzeige-Teil) mit ***69*** (HF-Teil) durch Kabel W2.
- Verbindung von ***64*** (Anzeige-Teil) mit ***82*** (HF-Teil) durch Kabel W1.

Zur mechanischen Sicherung der Steckverbindungen werden jeweils die beiden Sicherungsschrauben an jedem Stecker eingedreht.

Die Netzschalter ***58*** (Anzeige-Teil) und ***73*** (HF-Teil) sind auszuschalten (Stellung "OFF").

Achtung! Das Gerät nur an eine Steckdose mit Schutzkontakt anschließen!

- Verbindung von ***59*** (Anzeige-Teil) mit einer Netzsteckdose.

- Verbindung von ***74*** (HF-Teil) mit einer Netzsteckdose.

Bei geöffnetem Gehäuse ist zu beachten, daß selbst im ausgeschalteten Zustand (Netzschalter "OFF") die Anschlüsse des Netzfilters Netzspannung führen können!

2.2.5 Einbau in ein 19-Zoll-Gestell

Die beiden Teilgeräte sind aus Gründen des hohen Summengewichts einzeln in das Gestell einzubauen.

Beim Einbau in einen 19-Zoll-Systemschrank ist auf ausreichende Zwangsbelüftung zu achten, um die Verlustleistung des Gerätes abführen zu können.

Die Zufuhr der kühlen Luft hat, von hinten betrachtet, auf der linken Seite zu erfolgen. Auf der rechten Seite ist für eine strömungsgünstige Abfuhr der warmen Luft zu sorgen.

Eventuell ist ein vertikales Trennblech zur Entkopplung von kühler angelieferter und erwärmter abgehender Luft erforderlich. Ein thermischer Kurzschluß ist unter allen Umständen zu vermeiden.

2.3 Manuelle Bedienung

2.3.1 Einschalten/Einschaltreaktion des Gerätes

Die beiden Netzschalter ***58*** und ***73*** an der Rückseite und die Ein-/Ausschalttaste ***46*** an der Frontseite bleiben zunächst ausgeschaltet; die beiden Netzkabel werden in die Netzanschlußbuchsen ***59*** und ***74*** gesteckt und dann mit dem Versorgungsnetz verbunden.

Nach dem Einschalten der beiden Netzschalter ***58*** und ***73*** leuchten die beiden LEDs STANDBY-DISPLAY und STANDBY-RF ***44***. Die LED OVEN ***75*** an der Rückseite des HF-Teils zeigt an, daß der interne Referenzoszillator geheizt wird. Die beiden Netzschalter bleiben im Normalbetrieb fortwährend eingeschaltet; das Ein-/Ausschalten des Gerätes erfolgt nur durch die Ein-/Ausschalttaste ***46***. Nach deren Betätigung leuchtet die LED ON ***46***, die beiden LEDs STANDBY ***44*** erlöschen; für ca. 10 s leuchten die beiden LEDs CHECK-DISPLAY und CHECK-RF ***44***. In dieser Zeit wird ein umfangreicher interner Testlauf durchgeführt, das Display ***1*** aktiviert und nach dem Ende des Tests das Ergebnis angezeigt.

Die Umdrehungszahl der Lüfter ***55*** und ***71*** an der Rückseite der Teilgeräte wird überwacht und ist von der Umgebungstemperatur abhängig. Das Leuchten der LEDs A21, A22 (grün) ***57*** sowie A21 und A22 (grün) ***75*** signalisiert das einwandfreie Arbeiten der Netzteile A21 und A22 in jedem Teilgerät. Das Erlöschen einer dieser LEDs zeigt einen Ausfall oder eine Überlastung des entsprechenden Netzteils an. Die beiden LEDs ERROR (rot) ***57***, ***75*** dürfen im Normalbetrieb nicht leuchten, andernfalls bedeutet dies, daß der Einschaltbefehl blockiert ist.

Mögliche Ursachen:

- Interne Übertemperatur (Gerät schaltet sich nach Abkühlung mit Hysterese selbständig wieder ein).
- Der Lüfter ***55*** oder ***71*** läuft nicht.
- Wichtige Baugruppen fehlen (z.B. Mikroprozessor-, Grafik-, I/O-Baugruppe).

Der interne Referenzoszillator OCXO (Oven Controlled X-tal Oscillator) wird trotzdem weiterhin geheizt. Wurde das Gerät erstmalig an das Versorgungsnetz angeschlossen, so benötigt der Referenzoszillator (abhängig von der Umgebungstemperatur) ca.5 min., um so nahe an seine Nominalfrequenz zu kommen, daß alle internen Synchronisationsschleifen der Frequenzaufbereitung einrasten können. Während dieser Zeit können verschiedene Fehlermeldungen diesbezüglich auf dem Display ***1*** erscheinen, die nach dem Einlaufvorgang automatisch zurückgenommen werden. Das Gerät setzt sich selbst in einen Einschaltzustand, der exakt der Einstellung des Gerätes vor dem Ausschalten entspricht. Dies erübrigt eine manuelle Einstellung des alten Zustandes und vermeidet Einstellfehler. Der Anzeigezustand der übrigen LEDs auf den beiden Frontplatten ist aus diesem Grunde nicht vorherzusagen.

2.3.2 Generelles Bedienkonzept

Um die Vielfalt der Meßmöglichkeiten des Geräts mit möglichst einfacher Bedienung kombinieren zu können, wurde auf reine Festtasten-(Hardkey-) Bedienung (jede Funktion hat ihre zugehörige Festtaste) verzichtet. Es wurde jedoch auch auf eine Wechsel-(z.B. Softkey-) Bedienung (ein Minimum an Tasten erhält ein Maximum an wechselnden Funktionen) verzichtet, um die Problematik des Wissens, wann welche Taste welche Funktion erhält, nicht auf den Anwender zu verlagern.

Das Bedienkonzept des Analysators ist ein Kompromiß aus Hard- und Softkeybedienung und zeichnet sich aus durch:

- 48 Tasten mit Festfunktion für Menüaufrufe (z.B. Marker), wie für Direktfunktionen (z.B. LOCAL ***25***)und für Werteingaben (z.B. numerischeTastatur ***31***).
- 8 Tasten mit wechselnden Funktionen für die Auswahl aus einem Menü.
- und 1 Drehknopf für alle einstellbaren Parameter.

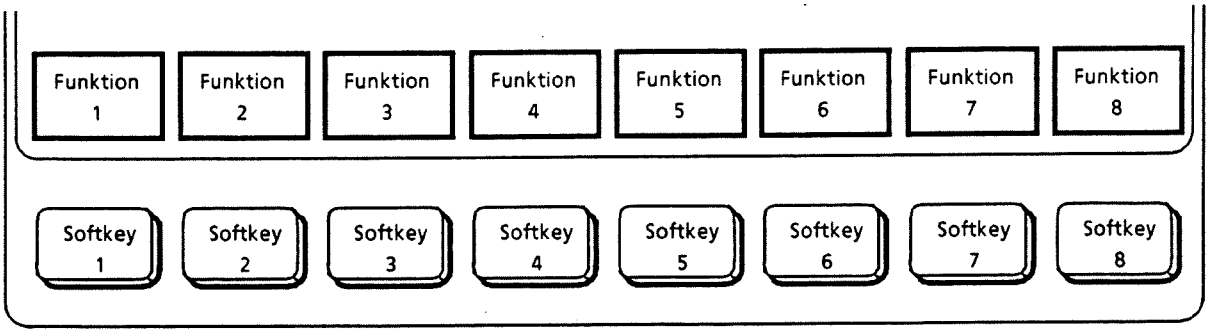
Durch diese Art der Bedienung wird bei guter Bedienerführung ein Minimum an Menütiefe und damit ein sehr einfaches Arbeiten für den Anwender erreicht.

2.3.3 Begriffserklärungen

Hardkeys:

Tasten mit fester unveränderbarer Funktion.

Softkeys:
8 Tasten (SK1...SK8) im Bildschirmrahmen, deren Funktionen (F1...F8) variabel sind und von dem jeweiligen Menü abhängen.



Hauptmenü:
Durch Betätigung eines Hardkeys erfolgte Funktionszuordnung auf die Softkeys.

Untermenü:
Durch Betätigung eines Softkeys erfolgte Funktionszuordnung auf die Softkeys.

Menübreite:
Sind in einer Menüebene mehr als 8 Funktionen möglich, so kann dieses Menü auf n + 8 Funktionen verbreitert werden (Nebenmenü).

Mode:
(Übergeordnete) Betriebsart des Gerätes.

Funktion:
Übergeordnete Arbeitsweise des Gerätes, durch Hard- oder Softkey veränderbar.

Spezielle Funktion:
Untergeordnete Arbeitsweise des Gerätes.

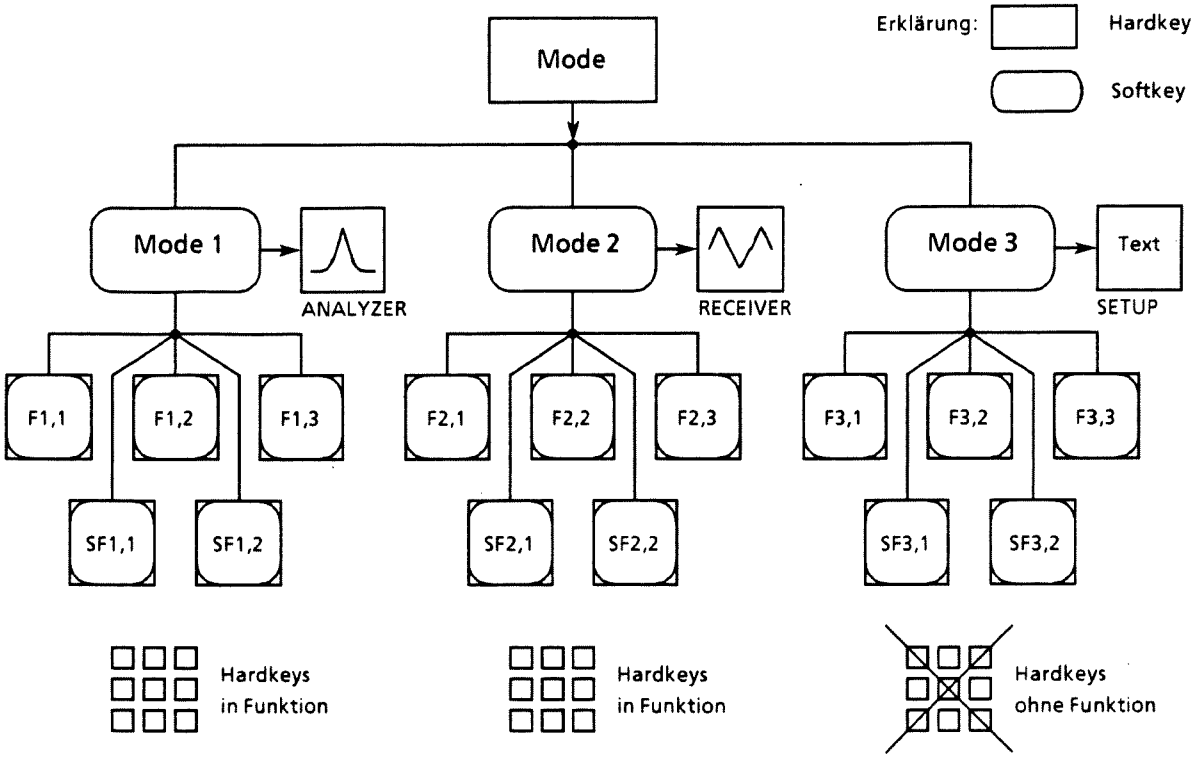
Display:
Bildschirmanzeige.

2.3.4 Aufbau der Menübedienung

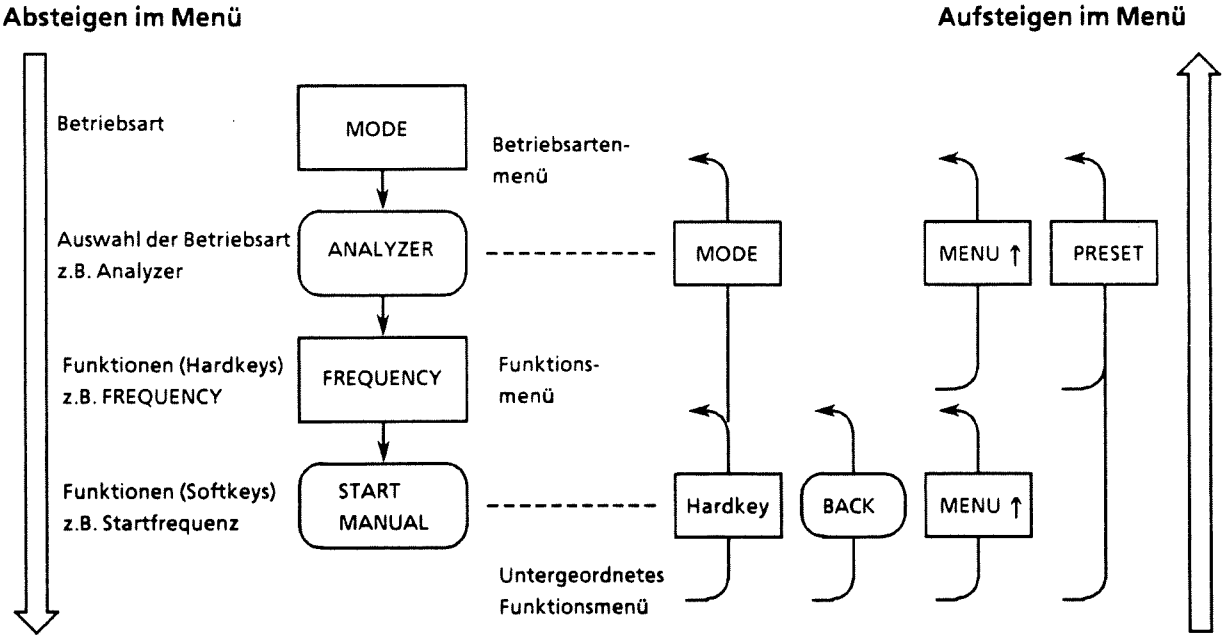
Von einem übergeordneten Menü aus werden die untergeordneten Menühierarchien angewählt. Diese haben jeweils eine charakteristische Gestaltung des Bildaufbaues im Display *1* zur Folge, sowie dieser Betriebsart angepaßte Sonderfunktionen "SPECIAL FUNCTIONS" (und auch weiter untergeordnete Menüebenen zur Auswahl, wobei die Tasten im Display-Rahmen unterschiedliche Funktionen annehmen. Alle Festtasten (Hardkeys) behalten immer ihre Funktion bei, manche sind jedoch in bestimmten Betriebsarten abgeschaltet und damit ohne Funktion.

2.3.4.1 Schematische Darstellung der Hierarchie

Die Beschreibung der Tasten und deren Bedienung erfolgt ausführlich für den Mode "ANALYZER". Bei den anderen Modes werden nur die charakteristischen Besonderheiten ausführlich dargestellt.

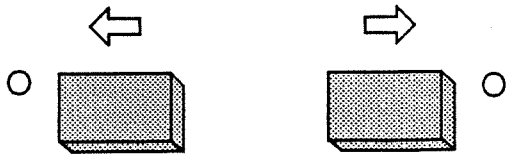


2.3.4.2 Schematische Darstellung der Menübedienung



2.3.4.3 Breitensteuerung eines Menüs

Sind max. 8 Funktionen anwählbar:



LEDs ***23*** leuchten nicht.
Tasten ***23*** (links und rechts) sind wirkungslos.

Sind mehr als 8 Funktionen anwählbar:

Eine der beiden LEDs leuchtet.
Eine der beiden Tasten liefert weitere Funktionen der gleichen Menüebene (Nebenmenü).

2.3.4.4 Mögliche Zustände der Softkeys

Die folgenden Farbangaben beziehen sich auf die Grundeinstellung des Gerätes. Werden die Farben durch den Benutzer verändert, so wird die sinngemäße Übertragung nötig:

Grün: Farbe der Marken und der Softkeys.
Rot: Farbe des Diagrammgitters und der Diagrammbeschriftung.
Gelb: Farbe der Kurve 1.

Als Markierung wird im folgenden Text die Hintergrundfarbe des Softkey-Feldes bezeichnet.

Durch Markierung der Softkeys können verschiedene Zustände und Zustandswechsel beschrieben werden.

Zustandswechsel bei Betätigung eines inaktiven Softkeys

Softkey wird grün markiert:

- Betätigung bewirkt sofortigen Zustandswechsel.
- abhängige Softkeys werden inaktiviert (abhängige Softkeys sind Softkeys, deren Zustände sich ausschließen, z.B.: GRID ABS/REL).

Softkey wird rot markiert:

- angegebene Funktion ist die neue Eingabefunktion.
- zuvor aktive Eingabefunktion wird inaktiviert (z.B.: START, STOP, CENTER) oder grün markiert.

Zustandswechsel bei Betätigung eines grün markierten Softkeys

Softkey bleibt grün markiert:

- kein Zustandswechsel

Softkey wird nicht markiert:

- angegebene Funktion wird inaktiv (z.B.: AUTO ZOOM, SIGNAL TRACK).

Softkey wird rot markiert:

- angegebene Funktion wird aktive Eingabefunktion. Dieser Zustandswechsel ist nur möglich bei Softkeys, die sowohl Eingabefunktion sind als auch einen aktiven Zustand beschreiben.
- zuvor aktive Eingabefunktion wird inaktiviert.

Zustandswechsel bei Betätigung eines rot markierten Softkeys

Softkey bleibt rot markiert:

- kein Zustandswechsel

2.3.4.5 Dateneingabe/Datenvariation

In allen Betriebsarten (Modes) erfolgt die Dateneingabe mit der numerischen Tastatur ***31***. Der Vorgang wird abgeschlossen durch Betätigen der dem Eingabewert entsprechenden Einheitentaste, welche die Funktion einer ENTER-Taste besitzt.

Korrektur von Fehleingaben:

- Vor Betätigen der Einheitentaste wird durch BACK SPACE ***28*** das zuletzt eingegebene Digit gelöscht und durch eine weitere numerische Eingabe überschrieben.

  Beispiel:

Eingabe	Bildschirmanzeige
	Span 123.5
BACK SPACE	
	Span 123.
4 5 6 MHz	
	Span 123.456 MHz

- Nach Betätigen der Einheitentaste wird durch BACK SPACE ***28*** die gesamte letzte Eingabe rückgängig gemacht, d.h. das Gerät wird wieder auf die alte Einstellung zurückgesetzt.

  Beispiel:

Eingabe	Bildschirmanzeige
	Center Frequency 123.456 MHz
1 GHz	
	Center Frequency 1 GHz
BACK SPACE	
	Center Frequency 123.456 MHz

  Vorteil dieser Methode: Bei totaler Fehleingabe wird der alte Zustand wieder hergestellt ("Undo-Funktion").

Die Intelligenz des Gerätes bestimmt, mit welcher Auflösung bestimmte Parameter bei bestimmten Einstellungen eingegeben werden dürfen. Überzählige Digits werden automatisch unterdrückt.

Negative Zahlenwerte:

Die numerische Tastatur ***31*** enthält das Minuszeichen, so daß z.B. die Eingabe von negativen Werten für Pegel- oder Frequenzoffset direkt möglich ist.

Beispiel: Eingabe -10.7 MHz:

–	1	0	.	7	MHz

Für die Eingabe von Pegelwerten kleiner 0 dB (Einheit), die normalerweise sehr häufig auftritt, gibt es (um einen Tastendruck einzusparen) eine weitere Möglichkeit.

Beispiel: Eingabe -40 dBm:

4	0	–dBm

Eine indirekte Dateneingabe kann auch durch die Taste RECALL ***30***, (N) ***31*** (N = 0...9) erfolgen, wenn zuvor entsprechende Daten mit SAVE ***29***, (N) ***31*** gespeichert wurden.

Die Anzeige der aktuellen Eingabe erfolgt im Display ***1*** an der Stelle A3 (siehe 2.3.6.2) in der Form Funktion/Datenwert/Einheit (bzw. ENTER).

Blockieren der Dateneingabe:

Durch Drücken der Taste HOLD ***35*** (LED ENABLED erlischt) kann die numerische Eingabe gesperrt werden.

Wiederaktivieren der Dateneingabe:

Nach Drücken der Taste HOLD ***35*** und nach Drücken der Softkeys UNLOCK wird die Blockade aufgehoben, d.h. eine numerische Eingabe durch ***31*** ist wieder möglich.

(Für spezielle Einsätze ist eine Blockierung aller Hardkeys möglich, siehe 2.3.6.4).

Datenvariation:

Es sind grundsätzlich zwei Methoden der Datenvariation möglich:

Schrittweise Variation durch ***33***, ***34*** oder Quasikontinuierliche Variation durch ***32***.

Schrittweise Variation:

Nach Anwählen einer Funktion durch ***26***, ***27***, ***41***, ***42*** kann der entsprechende Parameter durch Drücken der Taste ***33*** in vorgegebenen Schrittweiten vergrößert oder durch ***34*** verkleinert werden. Die Schrittweite hängt von dem jeweiligen Parameter und dem Betriebszustand des Gerätes ab. Die Anzeige, welcher Parameter angewählt ist, erfolgt im Display ***1*** an der Stelle A3 (siehe 2.3.6.2). Es kann (ohne weitere Betätigung einer Funktionstaste) auch ein mehrmaliges Betätigen von ***33*** oder ***34*** in beliebiger Sequenz erfolgen, wodurch der angewählte Parameter entsprechend verändert wird.

Quasikontinuierliche Variation:

Nach Auswählen einer Funktion durch ***26***, ***27***, ***41***, ***42*** und schrittweiser (Grob-)Variation durch ***33***, ***34*** kann der entsprechende Parameter fein (= quasikontinuierlich) durch Drehen des Knopfes ***32*** verändert werden.

Linksdrehung des Knopfes (entgegen dem Uhrzeigersinn) verändert den Parameter zu kleineren Werten (entsprechend ***34***), Rechtsdrehung des Knopfes (im Uhrzeigersinn) verändert den Parameter zu größeren Werten (entsprechend ***33***).

Die Schrittweite der Variation hängt von dem jeweiligen Parameter und dem Betriebszustand des Gerätes ab. Die Anzeige, welcher Parameter angewählt ist, erfolgt im Display ***1***, an der Stelle A3 (siehe 2.3.6.2). Es kann (ohne weitere Betätigung einer Funktionstaste) auch ein mehrmaliges Betätigen von ***32*** in beliebiger Richtung erfolgen, wodurch der angewählte Parameter entsprechend verändert wird.

2.3.4.6 Änderung des Softkeyfeldes mittels externer Tastatur

Mittels der externen Tastatur, die an der Front- oder an der Rückseite des Anzeige-Teiles angesteckt werden kann, ist es möglich, für Dokumentationszwecke vor Ausgabe des Schirmbildes auf z. B. Drucker oder Plotter zwei Zeilen Text mit jeweils 84 Zeichen anstelle des Softkeyfeldes einzuschreiben. Dieser Text bleibt im Gerät flüchtig gespeichert, steht also nach Wiedereinschalten nicht mehr zur Verfügung.

Hierzu siehe Hardkeyfunktion PLOT (Abschn. 2.3.6.4)

2.3.5 MODE

MODE *3*

Nach dem Wiedereinschalten startet das Gerät mit der zuletzt gültigen Einstellung vor dem Ausschalten, nachdem die Selbsttestroutine durchlaufen wurde (das MODE-Menü wird nicht angezeigt).

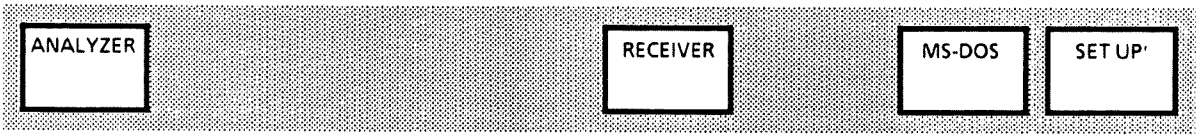
Durch den Selbsttest werden die digitale Hardware (alle RAMs, inklusive Bildschirm-RAM und batteriegepuffertes CMOS-RAM) und die Peripherie getestet. Zusätzlich erfolgt ein tiefgehender Test der analogen Hardware. Außerdem wird festgestellt, ob die Verbindungen zwischen Anzeige- und HF-Teil bestehen und ob die Spannungsversorgung in Ordnung ist. Treten Fehler auf, so erscheinen die entsprechenden Fehlermeldungen auf dem Bildschirm, es sei denn, es handelt sich um Fehler, die eine Bildschirmausgabe verhindern. In diesem Fall wird das LED-Feld TRACE ***11*** zur Fehlerausgabe benutzt.

Betätigt man den Hardkey PRESET ***43***, so wird die Einschaltroutine durchlaufen und das Gerät wechselt in den Analysatormode mit der Grundeinstellung.

Eine weitere Möglichkeit ist die Betätigung des Hardkeys MENU ***23***. Hierdurch gelangt man in das MODE-Menü mit dem Initialisierungsbild ohne die Einschaltroutine durchlaufen zu müssen.

Nach Wechsel der internen Puffer-Batterie für das CMOS-RAM wird das Gerät zwangsläufig über die Einschaltroutine gestartet und verbleibt im Initialisierungsbild, da ja keine gültigen Daten gespeichert sind.

Bildschirmdarstellung:



Durch Betätigen eines dieser Softkeys wird die Betriebsart des Gerätes festgelegt. Die möglichen Betriebsarten sind:

Analysatormodus "ANALYZER" (siehe Abschnitt 2.3.6). Hierbei arbeitet das Gerät als HF-Analysator, wobei einfache Bedienung mit einer Vielzahl von Meßfunktionen verknüpft ist.

Empfängermodus "RECEIVER" (siehe Abschnitt 2.3.7). Diese Betriebsart ist eine Sonderfunktion des Analysatormodus und gibt dem Gerät das Verhalten eines Meß- bzw. Kommunikationsempfängers durch zusätzliche Funktionen.

Konfiguriermodus "SET UP" (siehe Abschnitt 2.3.8). In diesem Modus sind im wesentlichen die Kommunikation von und zu peripheren Einheiten (Printer, Plotter, User Port usw.) festgelegt.

Zusätzlich können je nach Ausstattung des Gerätes mit Optionen andere Betriebsarten des Analysators gewählt werden. Die Beschreibung dieser Betriebsarten ist den jeweiligen Modell-Beschreibungen zu entnehmen.

Rechnerfunktion "MS-DOS" (siehe Beschreibung FS-K1). Bei angeschlossener externer Doppelfloppy-Disk-Station und der eingelegten Systemdiskette FS-K1 kann über diesen Softkey das Betriebssystem MS-DOS mit dem R&S-Basic-Interpreter geladen werden. Ohne dieses Zubehör zum Analysator erfolgt die nachstehende Fehlermeldung in der Kommandozeile

```
"DOS-BOOT: Wrong Disk or Disk not ready"
```

2.3.6 ANALYZER

2.3.6.1 Wirkungsweise

Prinzipiell:

In der Betriebsart ANALYZER arbeitet der Analysator nach dem Prinzip der "Suchton"-Analyse, wobei ein bestimmter Frequenzbereich ("SPAN") durch Verändern einer internen Oszillatorfrequenz mit Hilfe eines Analysefilters mit angepaßter Auflöse-Bandbreite ("RESOLUTION BANDWIDTH") abgetastet wird.

Alle in den Durchlaßbereich dieses Filters fallenden Spektralanteile des Signals bewirken eine Anregung des Filters und damit ein Ausgangssignal. Dieses wird in der linearen Betriebsart ("LIN RANGE") nach Gleichrichtung direkt oder in der logarithmischen Betriebsart ("LOG RANGE") logarithmiert und gleichgerichtet zur Anzeige gebracht.

Der zu analysierende Frequenzbereich wird durch eine beliebige Kombination von Start-, Mitten- ("CENTER FREQUENCY"), Stop-Frequenz und Hub ("SPAN") festgelegt.

Durch einen entsprechenden Algorithmus werden die für die Analyse wichtigen Parameter, Auflösebandbreite, Videobandbreite und Ablaufzeit ("SWEEP TIME") in Abhängigkeit von dem dargestellten Frequenzbereich verknüpft (COUPLED MODE).

Die Darstellung der Analyse erfolgt auf einem Farbdisplay, wobei in x-Richtung die Frequenz und in y-Richtung die zugehörigen Amplituden mit dem entsprechend ausgewählten Maßstab angezeigt werden.

Schaltungstechnisch:

Der Analysator wurde im Hinblick auf optimale Dynamikeigenschaften (thermisches Rauschen bis zur breitbandigen Übersteuerung) mit einem Minimum an aktiven Elementen dimensioniert.

Der Signalfluß im Gerät ist im Blockschaltbild (Bild 2-3) dargestellt.

Das Eingangssignal durchläuft einen schaltbaren Eingangsteiler (Dämpfungsbereich 0...81 dB in 1-dB-Schritten) über den auch das interne Pegelkalibriersignal geschaltet wird. Nach Durchlaufen des Eingangstiefpasses wird das Eingangssignal (100 Hz...5000 MHz) in einem symmetrischen Hochpegelmischer auf die 1. Zwischenfrequenz von 5421,4 MHz umgesetzt. Durch die Mischung entstehen zwei Seitenbänder, die, um die Welligkeit der Umsetzung möglichst gering halten zu können, unterschiedlich behandelt werden. Das tieferfrequente Signal (1. ZF) wird über eine Ring-Weiche und einen nachgeschalteten Bandpaß einem rauscharmen Verstärker zugeführt, das zweite Seitenband (Eingangsfrequenz + 1. Oszillatorfrequenz) wird einem ohmschen Abschlußwiderstand zugeführt. Die Selektion auf der ersten Zwischenfrequenz erfolgt durch ein fünfstufiges irisgekoppeltes Hohlraumresonatorfilter mit geringer Durchgangsdämpfung. Die 6-dB-Bandbreite dieses Filters beträgt etwa 40 MHz. Der ZF-Pegel wird in einem weiteren ZF-Verstärker angehoben. Zur Vermeidung von internen Eigenstörstellen folgt eine Kaskade von Tiefpaßfiltern unterschiedlicher Grenzfrequenz, die entsprechend ihrer Wiederkehrfrequenzen optimal aufeinander abgestimmt sind. In einer zweiten, symmetrischen hochpegeligen Mischstufe wird das 1. ZF-Signal auf die zweite ZF von 221,4 MHz herabgemischt. Mit Hilfe des 200-MHz-Referenzsignals wird auf die 3. ZF von 21,4 MHz umgesetzt. In einem schaltbaren rauscharmen Verstärker wird das 3. ZF-Signal (entsprechend der Betriebsart) verstärkt: Zusätzlich erfolgt hier der Eingriff der Frequenzgangkorrektur, die von der Abstimmspannung des 1. Umsetzoszillators her abgeleitet wird.

Die gesamte Frequenzaufbereitung (1. und 2. Oszillator) ist, um eine hohe Frequenzkonstanz und geringen Störhub zu erzielen, in Synthesizertechnik aufgebaut und vereinigt auf Grund des verwendeten speziellen Konzeptes hohe Frequenzgenauigkeit mit extrem kleinen Abstimmschritten bei niedrigem Phasenrauschen. Die komplexen Zusammenhänge zwischen Bildverarbeitung und Synthesizersteuerung erfordern ein eigenes 16-Bit-Mikroprozessorsystem.

Das vom HF-Teil an das Anzeigeteil gelieferte ZF-Signal (21,4 MHz) wird hier durch 5stufige Selektionsfilter, entsprechend der eingestellten Bandbreite, auf den Frequenzen 21,4 MHz oder 4,194.. MHz bandbegrenzt. Die Filterbandbreite

ist in einem sehr großen Bereich (nahezu 6 Dekaden) bei gleichem relativen Selektionsverhalten veränderbar und das Einschwingverhalten für den Vorgang der Frequenzanalyse optimiert. Im Zuge dieser Filterbank durchläuft das Signal einen Verstärker mit schaltbarer Verstärkung, deren Wert mit dem eingestellten Referenzpegel korrespondiert.

In der *linearen Betriebsart* durchläuft das ZF-Signal vor der Gleichrichtung noch einen 40-dB-Verstärker. In den *logarithmischen* Betriebsarten wird das ZF-Signal in einem logarithmischen Präzisionsverstärker logarithmiert und gleichgerichtet.

Die *Detektorcharakteristik* ist wählbar und ermöglicht zusammen mit dem schaltbaren Videofilter (Grenzfrequenz 1 Hz...3 MHz) eine dem Signal optimal angepaßte Messung. Ein zusätzlicher *paralleler ZF-Zweig* mit automatischer Verstärkungsregelung und *AM- wie auch FM-Demodulatoren* ermöglicht das Abhören des eingestellten Signales, wobei auch eine gleichzeitige Darstellung dieses Signales auf dem Bildschirm möglich ist.

Ein zweites *16-Bit-Mikroprozessorsystem* übernimmt die Kommunikation zu dem Frequenzprozessorsystem, wie auch die Pegel- und Bandbreitensteuerung.

Zusätzlich ermöglicht dieser Prozessor die Einknopfbedienung, die numerische Eingabe, die Datenmanipulation, die Kopplung von Ablaufzeit mit Hub und Auflösebandbreite, die interne Kalibrierung, Selbsttest, Unterstützungsroutinen für den Benutzer, sowie die Kommunikation von und nach außen (z.B. IEC-Bus, diverse Schnittstellen). Überdies hinaus liefert dieser Prozessor alle Informationen, die für die Bildschirmdarstellung nötig sind, an das *Grafiksystem*. Dieses Grafiksystem enthält einen weiteren 16-Bit-Prozessor, eine Dual-Port-RAM-Bank und einen speziellen Grafikprozessor, und ermöglicht die Darstellung der Meßkurven, Meßraster, der Einstellparameter und diverser Zusätze auf einem *hochauflösenden (9-Zoll-) Farbmonitor.*

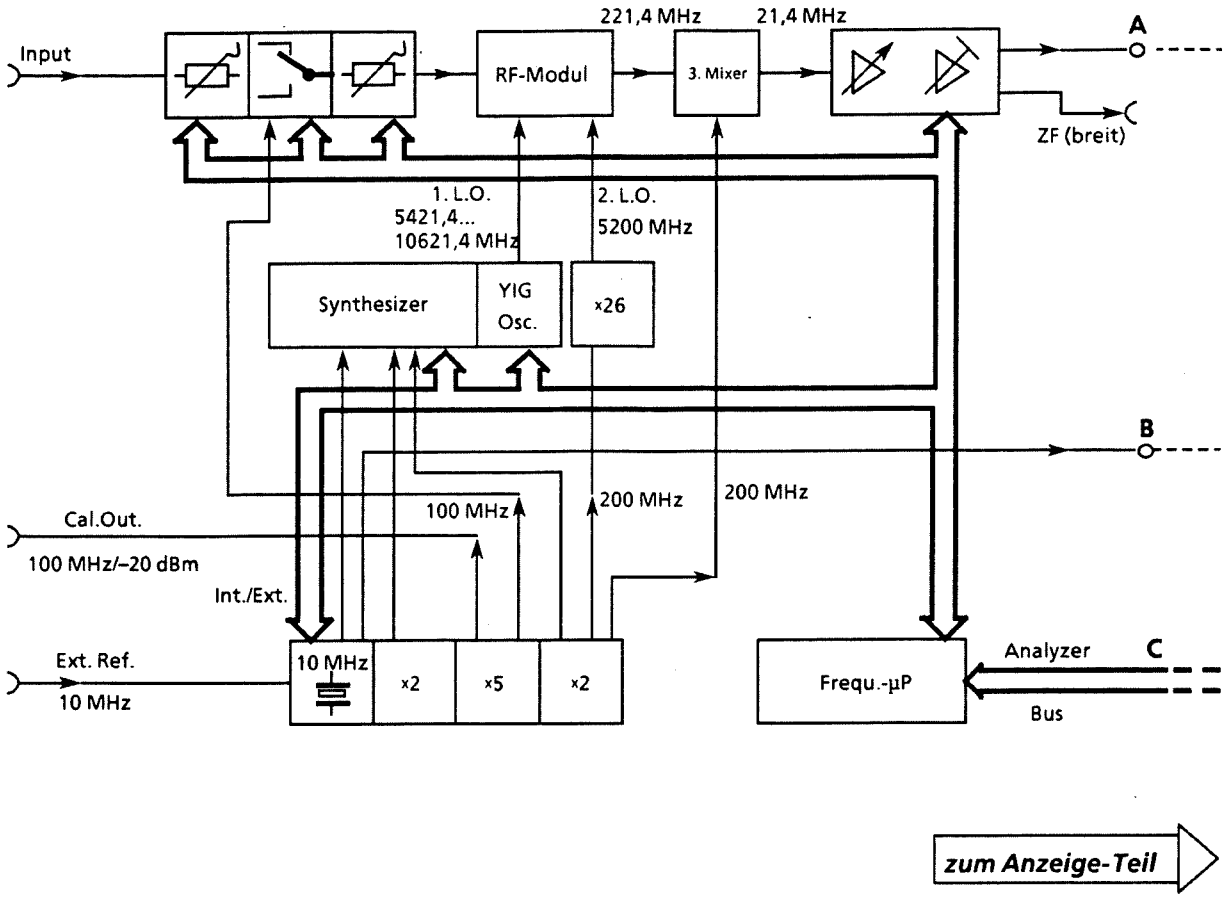


Bild 2-3 Blockschaltbild des Analysators (HF-Teil)

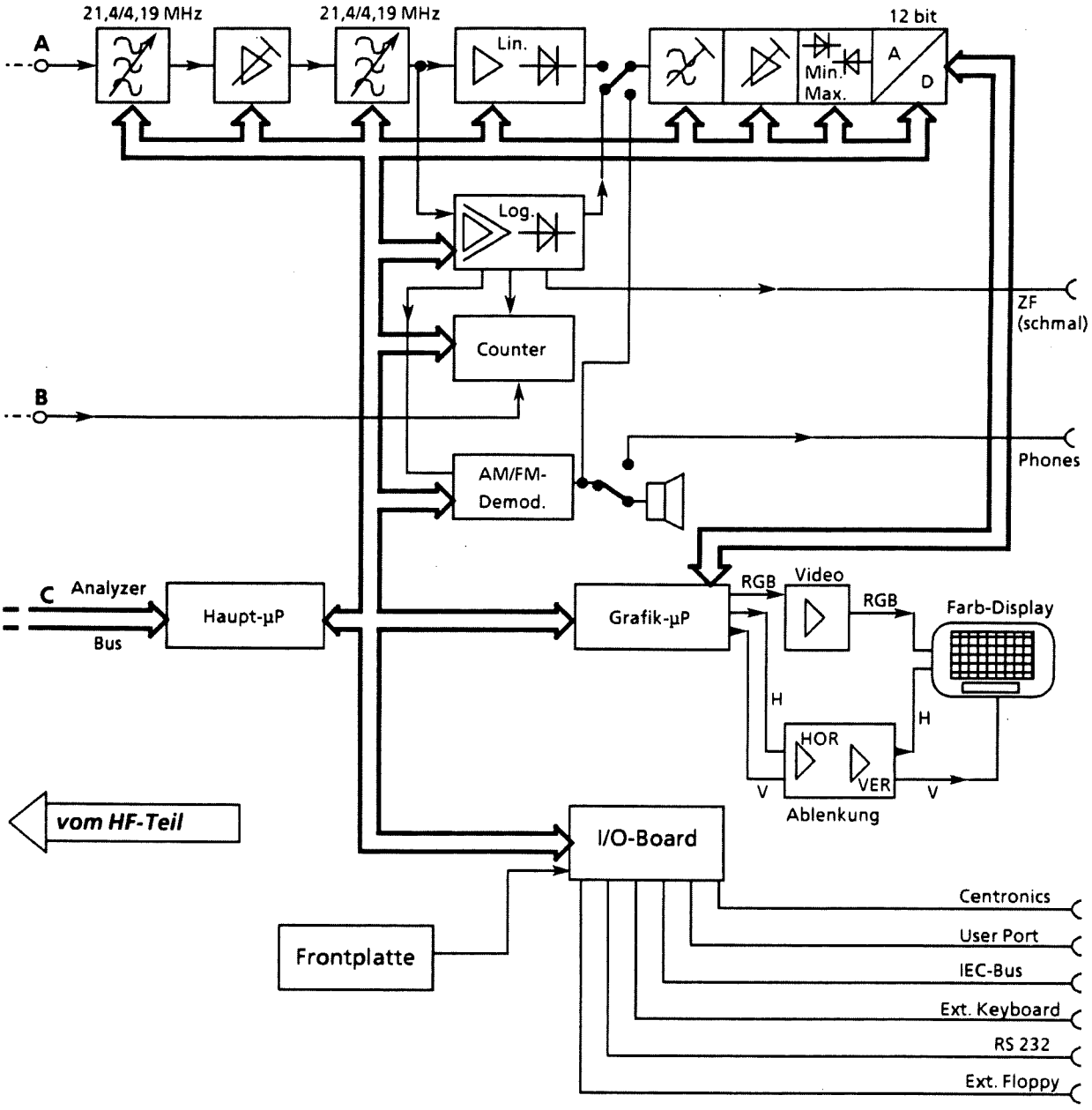
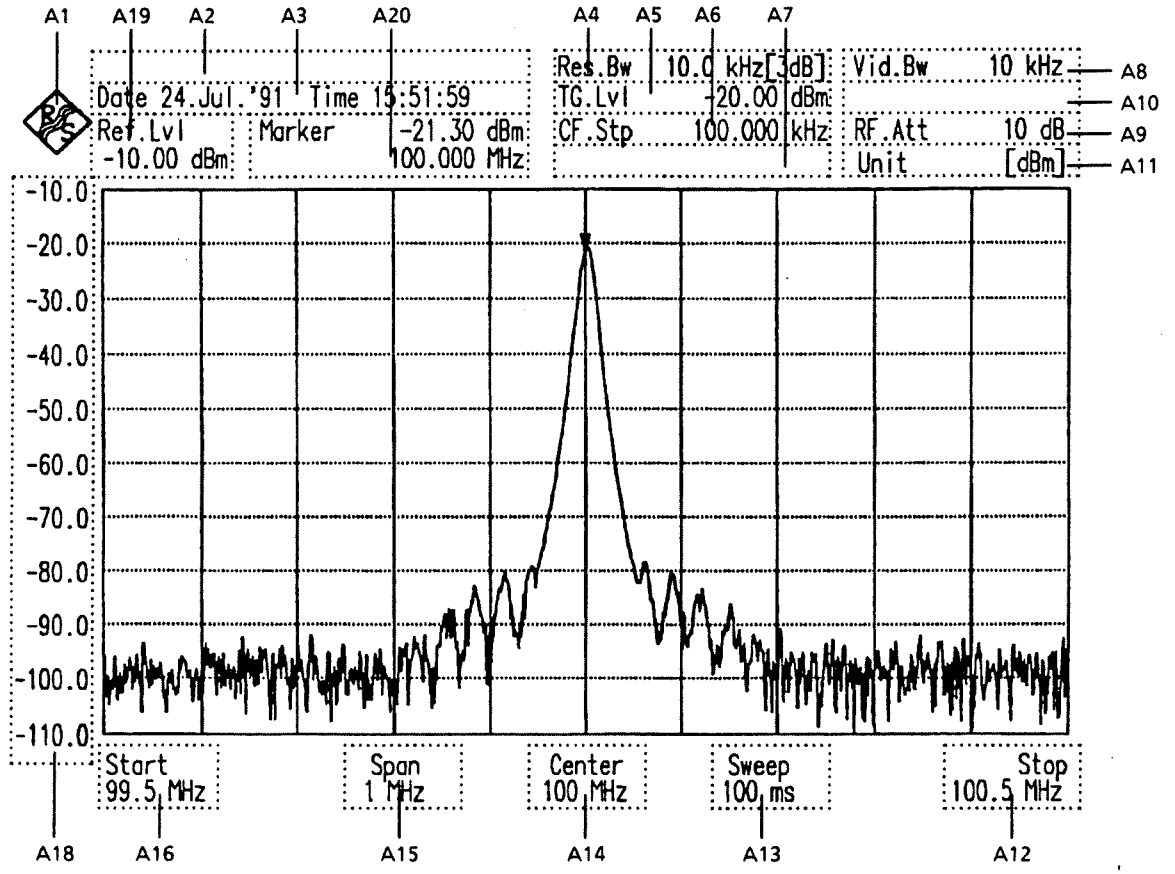
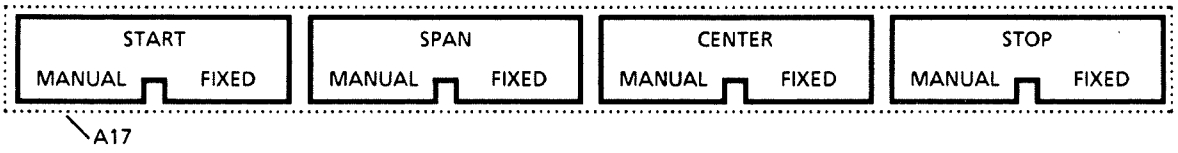


Bild 2-3 Blockschaltbild des Analysators (Anzeige-Teil)

2.3.6.2 Erklärung des Bildschirminhaltes





A1 R&S-LOGO
abschaltbar im Screen-Menü.

A2 Statuszeile: In dieser Zeile werden bestimmte Betriebszustände und Meldungen des Gerätes (z.B. Fehlermeldungen) dargestellt:

FRQOFF: Frequenzoffset ist aktiv

LVLOFF: Pegeloffset ist aktiv

MSG: ("Message") Meldung des Gerätes über aufgetretene Übersteuerungen oder Fehler. Detaillierte Angaben können im HELP-Menü mit den Funktionen STATUS und ERROR REPORT abgefragt werden.

UNCAL: Ist die Sweep-Zeit nicht automatisch an die Auflösebandbreite gekoppelt, d.h. ist sie fest oder nur manuell veränderbar, können bei entsprechend kleinen Bandbreiten die Auflösefilter nicht mehr einschwingen und ein zusätzlicher Frequenz- und Pegelfehler entsteht. Auf diese Fehlmessung weist diese Meldung hin.

TRIG: Die Triggereinstellung ist nicht "Free Run", d. h. der Start des Sweepablaufs kann vom Signal abhängen.

: Das Symbol "" erscheint immer dann in der Statuszeile, wenn während eines Sweep-Ablaufs ein Geräteparameter geändert

wurde, d.h. die Darstellung der Meßkurve nur teilweise der neuen Einstellung entspricht. Das Symbol "*" verschwindet, sobald ein kompletter Sweep-Durchlauf ohne Änderung von Parametern durchgeführt wurde.

A3 Kommandozeile: Wird bei Eingaben aktiviert, zeigt den aktuellen Wert des gewählten Parameters und wird zur Eingabe von neuen Zahlenwerten benutzt.

A4 RES BW: Anzeige der momentan eingestellten Auflösebandbreite. Angabe ist normalerweise die 3-dB-Bandbreite, bei Pulssignalen auch die 6-dB-Bandbreite.

A5 TRACKING GENERATOR: Anzeige des Pegels bzw. "OFF" des Mitlaufgenerators, falls dieser im Gerät eingebaut ist.

A6 CF.Stp: Anzeige der momentan eingestellten Mittenfrequenzschrittweite.

A7 LINE: Anzeige der momentan eingestellten Threshold Line, falls aktiv.

A8 VID.BW: Anzeige der momentan eingestellten Videobandbreite. Angabe ist immer die 3-dB-Bandbreite.

A9 RF.ATT: Anzeige der eingestellten HF-Dämpfung.

A10 MIXER LEV: Angabe des für Vollausschlag auf Referenzlinie nötigen Pegels am Mischer. Errechnet sich aus (REF.LEV.) abzüglich (RF.ATT).

A11 UNIT: Angabe der Meßeinheit. Bei sehr langen Angaben, z.B. dBV/mMHz erfolgt die Kennzeichnung durch das Symbol "dB*".

A12 STOP: Angabe der eingestellten Stop-Frequenz.

A13 SWEEP: Angabe der eingestellten Sweepzeit.

A14 CENTER: Angabe der eingestellten Center-Frequenz.

A15 SPAN: Angabe des eingestellten Spans.

A16 START: Angabe der eingestellten Start-Frequenz.

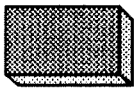
A17 Funktionsfeld: 8 Funktionsfelder, die den Softkeys zugeordnet sind.

A18 Skalierungsfeld: Dem eingestellten Diagramm entsprechende Pegelskalierung. Entweder Relativ- oder Absolutangabe.

A19 REF.LEV.: Angabe des Pegels, der für Vollausschlag an der Buchse RF INPUT ***37*** nötig ist.

A20 MARKER: Für den oder die Marker betreffenden Angaben (z.B. Marker-Frequenz und -Pegel), falls Marker aktiv.

2.3.6.3 PRESET



PRESET *43*

Nach Betätigung des Hardkeys PRESET ***43*** wird folgende Grundeinstellung vorgenommen:

Gerätebetriebsart Analyzer	**Einstellung**	
CENTER FREQUENCY	1000 MHz	
CENTER FREQUENCY STEP SIZE	200 MHz	
SPAN	5000 MHz	
INPUT	AC	
RF.ATT	20 dB	COUPLED
RF.ATT STEPS	5 dB	
REF.LEVEL	-10dBm	
REF.LEVEL STEPS	10 dB	
LEVEL RANGE	100 dB	LOG
DETECTOR	AUTOPEAK	COUPLED
SWEEP TIME	20ms	COUPLED
RES.BW	3 MHz	COUPLED
VIDEO BW	3 MHz	COUPLED
SWEEP		CONT.
TRIGGER		FREE RUN
TRACE	1	CLR/WRITE
TRACE	2,3,4	BLANK
REFERENZ		INT.
FREQ. OFFSET	0 HZ	
REF. LEVEL OFFSET	0 dB	

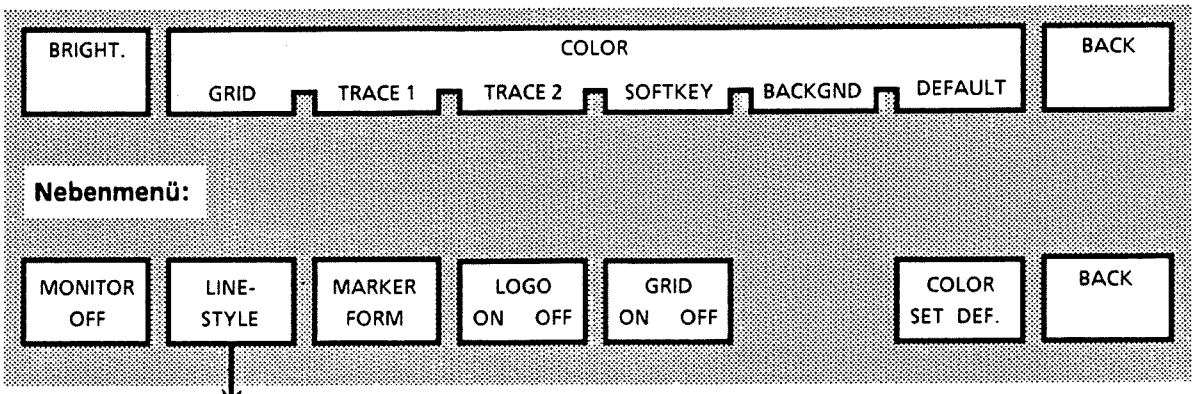
Alle eventuell aktiven Sonderfunktionen sind automatisch ausgeschaltet.

2.3.6.4 Erklärung der Funktion der Festtasten und der Menüs

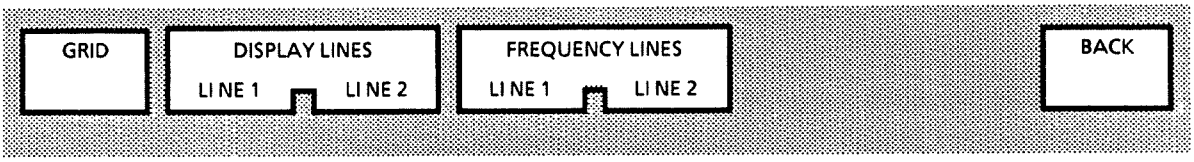
SCREEN *2*

Mit dem Hardkey SCREEN ***2*** wird das Menü zur Gestaltung der Bildschirmelemente und zur Farbeinstellung aufgerufen.

Bildschirmdarstellung:



Untermenü LINE STYLE:



Hauptmenü

Die Farben und die Helligkeit der Bilddarstellung sind wählbar. Zur Einstellung der Farbe werden die Intensitäten der drei Grundfarben als horizontale Balken dargestellt. Mit dem Drehknopf ***32*** kann der Farbanteil des jeweiligen aktiven Farbbalkens verändert werden. Die Auswahl der Farben Rot, Grün oder Blau erfolgt durch die STEP-Tasten ***33*** oder ***34***. Die Beschriftung des aktiven Farbbalkens wird invertiert.
Die gewählte Farbeinstellung bleibt über das Ausschalten des Gerätes hinaus gespeichert.
Die Vorzugseinstellung kann ebenfalls geändert werden.

Helligkeit des Bildschirms.

Durch Drehen am Drehknopf ***32*** kann die Helligkeit des Bildschirms in 64 Stufen eingestellt werden:

Linksdrehung: dunkler
Rechtsdrehung: heller

Als Indikator dient ein Farbbalken rechts oben im Display.

COLOR GRID

Farbeinstellung für das Diagrammgitter

COLOR TRACE 1

Farbeinstellung für den Tracespeicher 1 (Kurve 1)

COLOR TRACE 2

Farbeinstellung für die Tracespeicher 2, 3 und 4

COLOR SOFTKEY

Farbeinstellung für die acht Softkeyfelder

COLOR BACKGND

Farbeinstellung für den Bildhintergrund

COLOR DEFAULT

Rücksetzen geänderter Farbwerte auf ihre Vorzugseinstellung. Eine vorher aktivierte Eingabe wird abgebrochen.

BACK

Rückkehr zu dem zuletzt eingestellten Menü.

MONITOR OFF

Der Zeilenoszillator der internen Monitorelektronik wird abgeschaltet, der Bildschirm erlischt. Die Signale für den externen Monitor bleiben immer aktiv! Nach dem Ausschalten des internen Monitors wird - analog zur Funktion BACK - automatisch in das zuletzt eingestellte Menü zurückgekehrt. Damit wird auch der entsprechende Parameter des Hauptmenüs wieder aktiv und kann über den Drehknopf bei abgeschalteter Monitorelektronik variiert werden.

Durch Betätigen einer beliebigen Taste wird der Monitor wieder eingeschaltet.

LINE STYLE

Aufruf eines Untermenüs zur Veränderung der Elemente der Bilddarstellung. Wählbar sind folgende Darstellungen der Linien:

- durchgezogen
- gestrichelt
- gepunktet
- strichpunktiert

MARKER FORM

Auswahl des Markersymbols über die STEP-Tasten ***33*** und ***34***.
Wählbar sind die Symbole

- ▼ Dreieck
- ● Kreis
- \+ Kreuz (senkrecht)
- X Kreuz (diagonal)

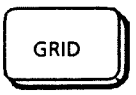
Untermenü LINE STYLE

Ein-/Ausschalten des R&S-Firmenlogos (A1) im Display.

Ein-/Ausschalten der Diagrammlinien im Grid.

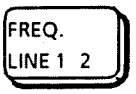
Abspeichern der aktuellen Farbeinstellung als neue Vorzugseinstellung.

Rückkehr zu dem zuletzt eingestellten Menü.



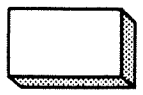
Wahl der Darstellung des Gitters

Wahl der Darstellung der beiden einstellbaren horizontalen Pegellinien 1 und 2.



Wahl der Darstellung der beiden einstellbaren vertikalen Frequenzlinien 1 und 2

Rückkehr zu dem zuletzt eingestellten Menü.

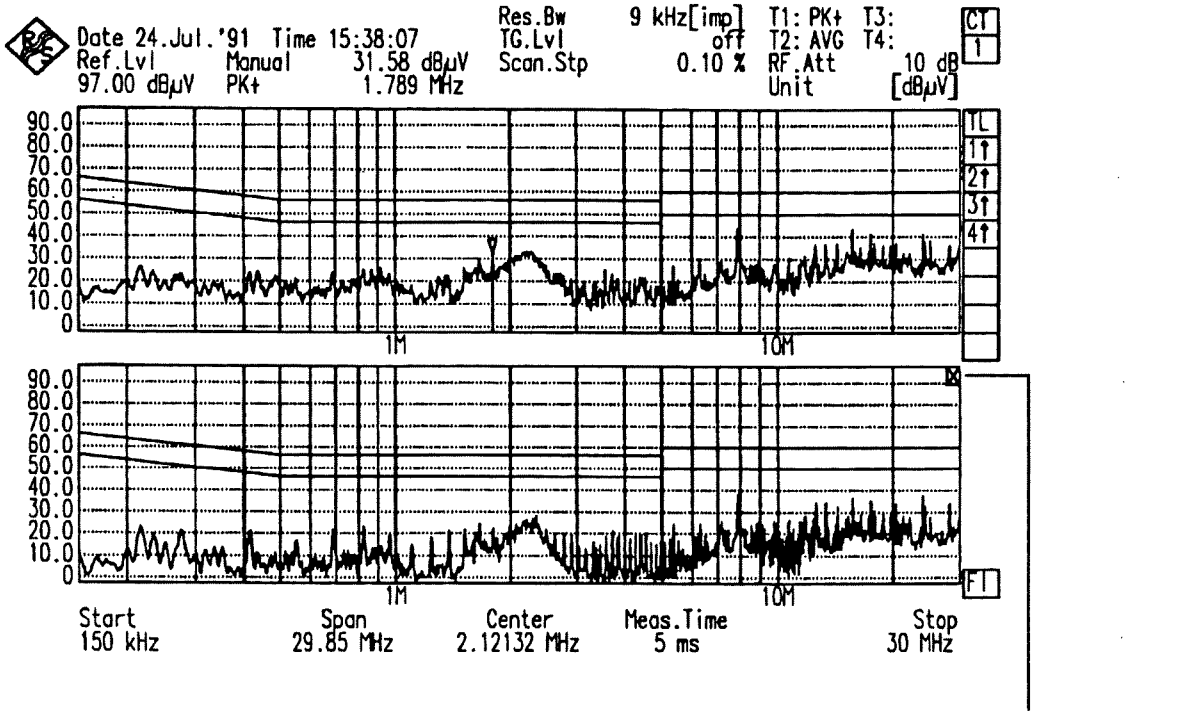


DISPLAY *4*

Menüaufruf zum Aktivieren der Split-Screen-Darstellung zur Darstellung der Meßergebnisse in zwei übereinander angeordneten Anzeigebereichen, wobei im oberen Grid die Trace-Speicher 1 und 3 und im unteren Grid die Trace-Speicher 2 und 4 dargestellt werden können.

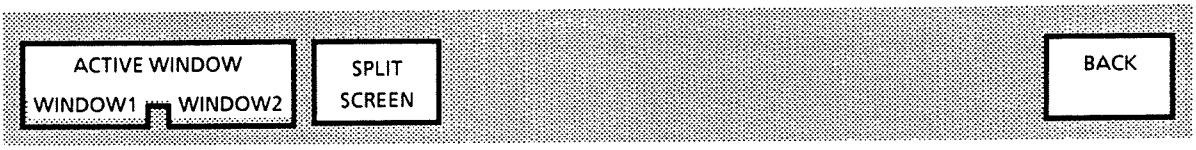
Jeweils ein Anzeigebereich kann als aktiver Displaybereich ausgewählt werden, die Kennzeichnung erfolgt über ein ausgefülltes Rechteck am oberen rechten Gridrand. Das Aktivieren und Verändern von Markern, Pegellinien, Toleranzlinien usw. erfolgt im jeweils aktiven Anzeigebereich.

Frequenzlinien werden in beiden Bereichen gleichzeitig verändert.



Kennzeichnung des aktiven Anzeigebereichs

Bildschirmdarstellung:



ACT.WDW WINDOW1

Auswahl des oberen Grids als aktiver Anzeigebereich in der Split-Screen-Darstellung. Werden nachfolgend Marker, Pegellinien, Toleranzlinien usw. eingeschaltet, so werden diese im oberen Anzeigebereich dargestellt.

ACT.WDW WINDOW2

Auswahl des unteren Grids als aktiver Anzeigebereich in der Split-Screen-Darstellung. Werden nachfolgend Marker, Pegellinien, Toleranzlinien usw. eingeschaltet, so werden diese im unteren Anzeigebereich dargestellt.

SPLIT SCREEN

Ein- und Ausschalten der Split-Screen-Darstellung.

Beim Einschalten der Split-Screen-Darstellung werden die Pegellinien, Marker, Toleranzlinien usw. in ihrem jeweiligen Anzeigebereich wieder dargestellt, in dem sie aktiviert wurden. Der Default-Anzeigebereich ist der obere Gridbereich.

Beim Ausschalten der Split-Screen-Darstellung werden die Pegellinien, Marker, Toleranzlinien usw. des gerade aktivierten Anzeigebereichs im gemeinsamen Grid dargestellt.

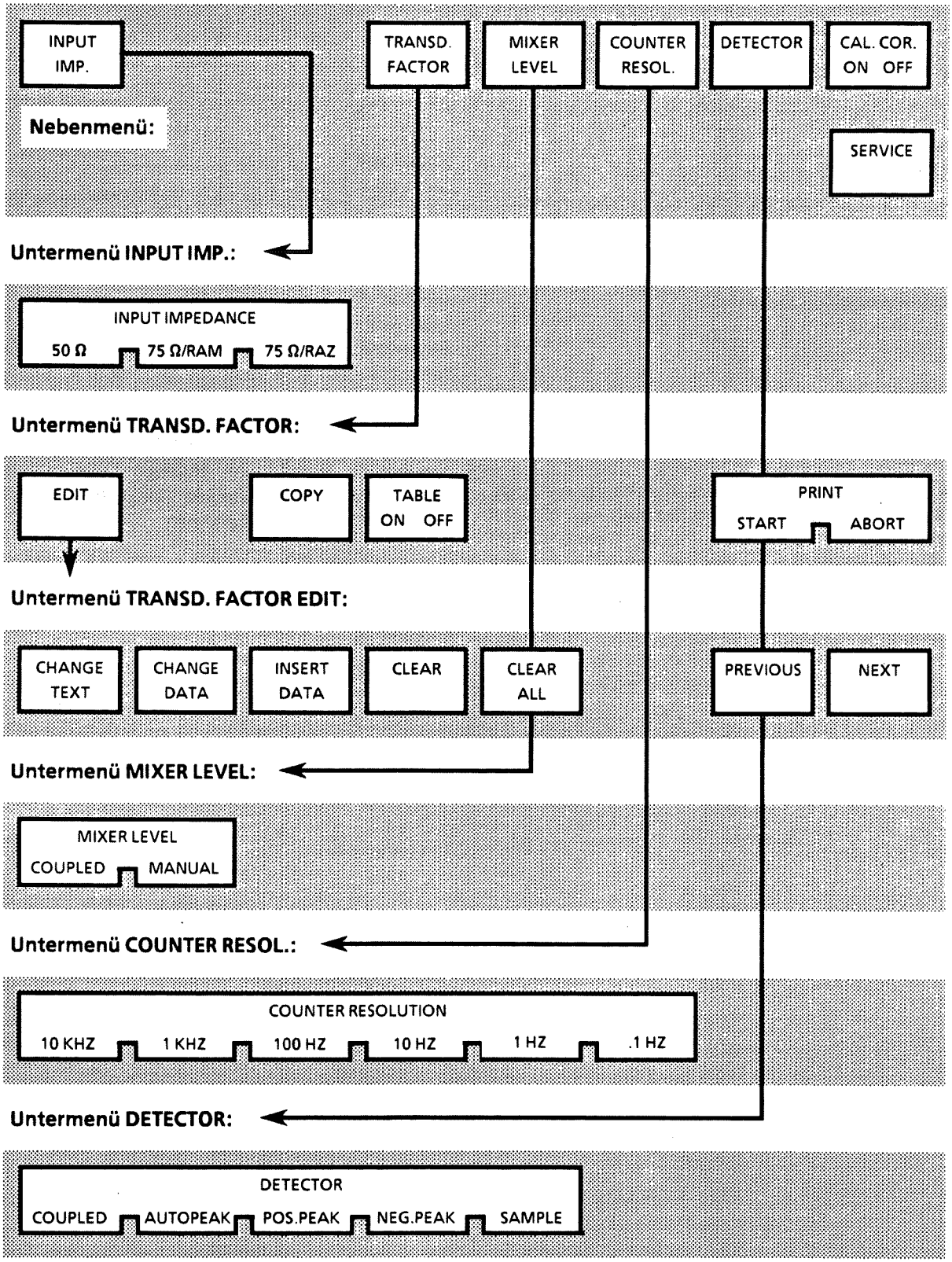
BACK

Rückkehr zu dem zuletzt eingestellten Menü.

SPECIAL FUNCTIONS 5

Menüaufruf zur Aktivierung von zusätzlichen Funktionen für spezielle Anwendungen .

Bildschirmdarstellung:



INPUT IMP.

Aufruf eines Untermenüs zur Einstellung der Eingangsimpedanz (50 Ω oder 75 Ω mit R&S-Anpaßgliedern).

TRANSD. FACTOR

Aufruf eines Untermenüs zur Auswahl und Eingabe von Meßwandler-Faktoren.

MIXER LEVEL

Aufruf eines Untermenüs zur Eingabe des Mischerpegels.

COUNTER RESOL.

Aufruf eines Untermenüs zur Einstellung der Frequenzzähleraufl̈osung (10 kHz ... 0,1 Hz).

DETECTOR

Aufruf eines Untermenüs zur Auswahl des DETECTOR-Modus.

CAL.COR. ON OFF

Ein- und Ausschalten der in der Kalibrierroutine ermittelten Korrekturwerte für Pegel-, Bandbreiten- und Ablagekorrekturen.

SERVICE

Aufruf von Serviceroutinen über die numerische Eingabe in der Form SERVICE x.xx.xx.xxx zur Überprüfung von Geräte- und Baugruppenfunktionen für Abgleich- und Servicezwecke. Die kompletten Funktionen sind dem Servicehandbuch zu entnehmen.

Beispiele:

Funktion: Lock Keyboard (PRESET und POWER ON)

SF 0.03.00 (Off)
SF 0.03.01 (On)

Bei der Steuerung des Analysators über die IEC-Bus-Schnittstelle sind (auch nach dem Kommando LLO) die Taste PRESET und die Einschalttaste ON zugelassen. Mit der Service-Funktion Lock Keyboard können auch diese Tasten blockiert werden.

Funktion: Eingang Analysator

SF 1.52.00 Eingangsbuchse RF INPUT
SF 1.52.01 CAL-Signal (100 MHz, -20 dBm)
SF 1.52.02 Tracking-Generator (FSAS, FSAC)

Mit der Funktion SF 1.52.xx kann der Eingang des Analysators auf verschiedene Quellen geschaltet werden. Im Normalzustand ist der Eingang mit der Eingangsbuchse RF INPUT verbunden (SF 1.52.00), mit der Funktion SF 1.52.01 kann das CAL-Signal, mit SF 1.52.02 das Ausgangssignal des Tracking-Generators durchgeschaltet werden.

Hinweis: Die Funktionen SF 1.52.01, SF 1.52.02 liefern nur eine korrekte Pegelanzeige, wenn die HF-Dämpfung ein Vielfaches von 10 dB beträgt (einstellbar im AUTO-Menü). Der Ausgangspegel des Tracking-Generators (bei SF 1.52.02) beträgt immer -20 dBm, unabhängig von der Einstellung des Analysators.

Untermenü INPUT IMP.

INP.IMP. 50 Ω

Einstellung der Eingangsimpedanz auf 50 Ω. Alle Pegelangaben sind auf das 50-Ω-System bezogen.

INP.IMP. 75 Ω/RAM

Einstellung der Eingangsimpedanz auf 75 Ω unter Einbeziehung des R&S-Anpaßgliedes RAM. Alle Pegelangaben sind auf das 75-Ω-System (Analysator und RAM) bezogen.

INP.IMP. 75 Ω/RAZ

Einstellung der Eingangsimpedanz auf 75 Ω unter Einbeziehung des R&S-Anpaßgliedes RAZ. Alle Pegelangaben sind auf das 75-Ω-System (Analysator und RAZ) bezogen.

Untermenü TRANSD. FACTOR

Es können vier verschiedene Korrekturtabellen mit je max. 25 Frequenz- und Pegelstützwerten definiert werden. Die Stützwerte werden über die numerische Eingabe für Frequenz und Pegel getrennt eingegeben, geändert oder eingefügt. Die Ausgabe am Display erfolgt in Tabellenform sortiert nach aufsteigenden Frequenzen. Alle vier Korrekturtabellen werden im batteriegepufferten Speicher des Analysators auch über das Ausschalten des Gerätes hinweg gespeichert.

Für jede aktivierte Korrekturkurve wird eine Kurveninterpolation zwischen den Stützwerten für die aktuelle Einstellung des Analysators durchgeführt. Somit kann die Definition der Korrekturkurve auf die Maxima, Minima und Wendepunkte beschränkt werden. Die Bereiche unterhalb der ersten und oberhalb der letzten definierten Frequenz sind von einer Korrektur ausgenommen.

Es können jeweils eine oder mehrere Korrekturkurven gleichzeitig aktiviert werden. Sind mehrere Korrekturkurven gleichzeitig aktiviert, so wird für die Korrektur der Summenpegel aller aktivierten Korrekturkurven berücksichtigt.

EDIT

Aufruf eines Untermenüs zur Eingabe bzw. zum Einfügen, Ändern und Löschen von Stützwerten in der aktuellen Korrekturwerttabelle.

COPY

Kopieren der aktuellen Korrekturwerttabelle in eine andere Tabelle, die über die numerische Zifferneingabe (1...4) bestimmt wird.

TABLE ON OFF

Ein- und Ausschalten der aktuellen Korrekturwerttabelle. Beim Aktivieren wird – ebenso bei jeder Änderung der Frequenzeinstellung des Analysators – eine Neuberechnung der Kurveninterpolation bezogen auf Start- und Stopfrequenz durchgeführt.

PRINT START

Start einer Hardcopy-Ausgabe des Bildschirminhaltes auf den Drucker über das Parallel-Interface ***66***.

PRINT ABORT

Abbrechen einer gerade laufenden Ausgabe auf den Drucker.

Untermenü TRANSD. FACTOR TABLE EDIT

CHANGE TEXT

Aktivierung der Eingabe von zwei Textzeilen mit je max. 40 Zeichen als Kommentar zur aktuellen Korrekturwerttabelle. Die Texteingabe wird durch erneute Betätigung des Softkeys CHANGE TEXT oder mit der Taste MENU UP ***23*** abgeschlossen.

CHANGE DATA

Der über die Softkeys PREVIOUS/NEXT ausgewählte Stützwert i (in der Tabelle invers dargestellt) kann über die Zahleneingaben bezogen auf die Cursorposition im Wert verändert werden.

Der Drehknopf kann zur Cursorpositionierung innerhalb des Zahlenwertes benutzt werden.

Die Auswahl von Frequenz- bzw. Pegelwert des aktuellen Stützwerts erfolgt über die Taste BACK SPACE ***28***.

Bei einer Änderung des Frequenzwertes wird die Tabelle nach aufsteigenden Frequenzen neu sortiert. Die Editierfunktion wird durch erneute Betätigung des Softkeys CHANGE DATA oder mit der Taste MENU UP ***23*** verlassen.

Bei einer leeren Tabelle ist dieser Softkey ohne Funktion.

INSERT DATA

Einfügen von neuen Frequenz- und Pegelstützwerten. Der Drehknopf kann zur Cursorpositionierung innerhalb des Zahlenwertes benutzt werden. Nach Abschluß der Eingabe wird die Tabelle nach aufsteigenden Frequenzen geordnet am Display dargestellt.

Die Editierfunktion wird durch erneute Betätigung des Softkeys INSERT DATA oder mit der Taste MENU UP ***23*** verlassen.

Sind alle Tabellenwerte belegt, ist dieser Softkey ohne Funktion.

CLEAR

Der über die Softkeys PREVIOUS/NEXT angewählte Stützwert i (in der Tabelle invers dargestellt) wird gelöscht und die Tabelle aktualisiert. Bei einer leeren Tabelle ist dieser Softkey ohne Funktion.

CLEAR ALL

Die gesamte Tabelle wird gelöscht.

PREVIOUS

Auswahl des in der Frequenz nächst kleineren Stützwertes in der Tabelle. Der aktuelle Stützwert wird invers dargestellt. Ist der aktuelle Wert der erste Stützwert, so ist der nächste Wert der letzte Stützwert in der Tabelle ("WRAP-AROUND").

NEXT

Auswahl des in der Frequenz nächst größeren Stützwertes in der Tabelle. Der aktuelle Stützwert wird invers dargestellt. Ist der aktuelle Stützwert der letzte definierte Tabellenwert, so ist der nächste Wert der erste Stützwert in der Tabelle.

Untermenü MIXER LEVEL

MIXER LVL COUPLED

Automatische Einstellung der HF-Dämpfung für den Mischerpegel in Abhängigkeit von den gewählten Betriebsarten LOW NOISE, LOW DISTORTION oder NORMAL.

MIXER LVL MANUAL

Der Mischer-Sollpegel kann mit der Ziffern-Tastatur, den Steptasten oder dem Drehknopf eingegeben werden. Der Mischerpegel wird über die HF-Dämpfung eingestellt, d.h. für die HF-Dämpfung muß die Betriebsart COUPLED gewählt sein. In der Betriebsart LOW DISTORTION wird der Mischerpegel in 1-dB-Stufen – ansonsten in 5-dB-Stufen – bezogen auf den Referenzpegel eingestellt. Der einstellbare Mischerpegel ist immer kleiner als der Referenzpegel.

Der Mischer-Sollpegel wird im Display-Feld (A10) oberhalb des Grids angezeigt.

Hinweis:

Die Funktionen LOW DISTORTION, LOW NOISE und NORMAL schalten die Sonderfunktion MIXER LEVEL MANUAL aus (auf COUPLED).

Untermenü COUNTER RESOLUTION

CNT. RES. 10 KHZ ... CNT. RES. 0,1 HZ

Einstellung der Auflösung des eingebauten Zählers von 10 kHz bis 0,1 Hz mit entsprechender Torzeit. Die Auflösung des Zählergebnisses im Markerfeld entspricht der Auflösung des Zählers.

Untermenü DETECTOR

Auswahl des DETECTOR-Mode für spezielle Anwendungen.

COUPLED

Automatische Auswahl des Detector-Modes in Abhängigkeit von der aktiven Schreibart der Tracespeicher

Clear Write = AUTOPEAK
Max Hold = Pos.PEAK
Average = Sample

AUTOPEAK

Automatische Umschaltung zwischen Max.- und Min.-Peakdetektor abhängig von dem Eingangssignal (Rauschen oder Signalflanken).

POS.PEAK

Feste Anwahl des positiven Spitzenwertdetektors.

NEG.PEAK

Feste Anwahl des negativen Spitzenwertdetektors.

SAMPLE

Feste Anwahl der freien Abtastbetriebsart ohne vorgeschaltete Peak-Detektoren (wie bei der Betriebsart AVERAGE verwendet).

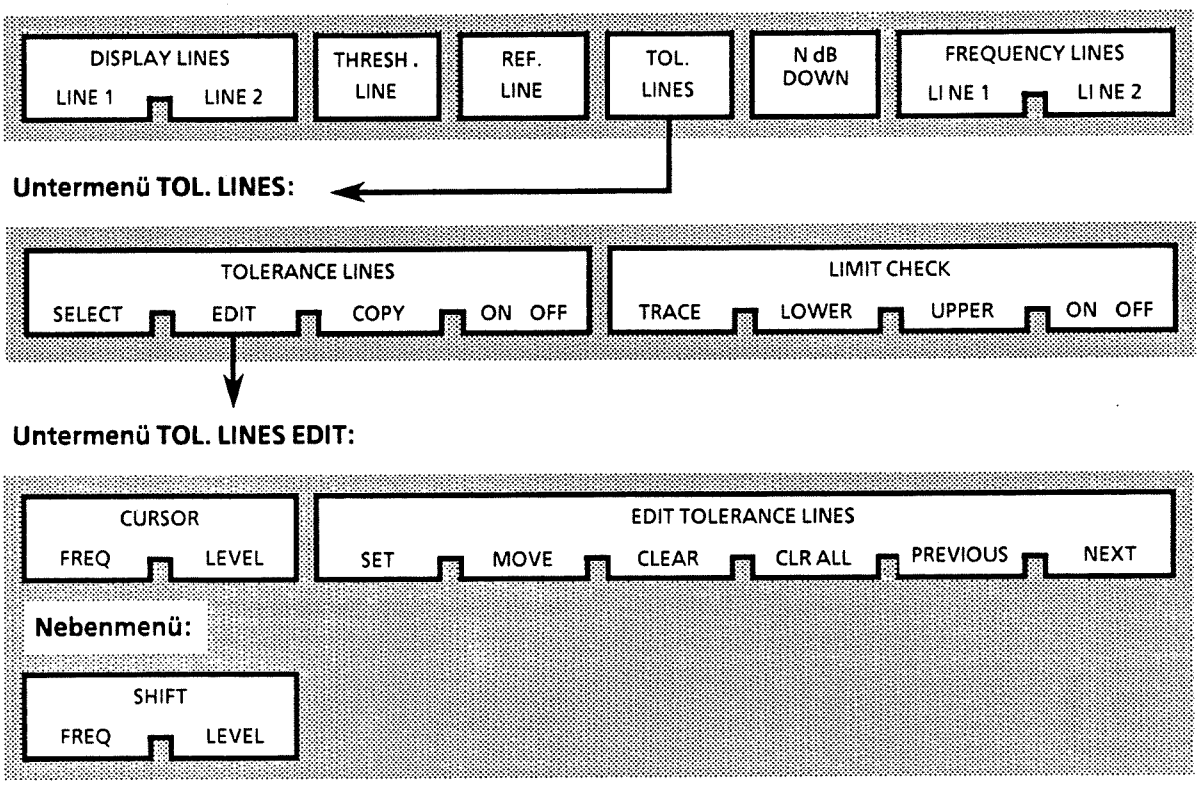
DISPLAY LINE *6*

Mit dem Hardkey DISPLAY LINE ***6*** wird ein Menü zum Aktivieren von zusätzlichen Pegel-, Frequenz- oder Toleranzlinien aufgerufen.

Der Zustand des entsprechenden Elementes wird durch invertierte (= aktiviert) Darstellung des Softkeyfeldes angezeigt.

Die Frequenz- und Pegelwerte der aktivierten Linien können im HELP-Menü mit der Funktion STATUS in tabellarischer Form angezeigt und ausgedruckt werden.

Bildschirmdarstellung:



Hauptmenü

Ein-/Ausschalten von zwei Diagrammlinien, deren Lage durch den Drehknopf ***32***, die STEP-Tasten ***33***, ***34*** oder durch numerische Eingabe ***31*** veränderbar ist. Der Pegelwert dieser Linien wird auf dem Bildschirm angezeigt. Ausschalten erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

Ein-/Ausschalten einer Pegellinie, die zur Definition eines Schwellwertes dient. Dieser Schwellwert kann bei der Markerfunktion NEXT PEAK bzw. der Multimarkerfunktion PEAK SEARCH eine untere Grenze zur Maxima-Suche definieren oder für die Funktion SIGNAL TRACK das automatische Tracken auf ein Signal bei Unterschreitung dieses Grenzwertes suspendieren. Ausschalten erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

REF. LINE

Ein-/Ausschalten einer Pegellinie, die zur Differenzbildung und zum Normalisieren (Beseitigen von Frequenzgängen) dient. Ausschalten erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

TOL. LINES

Aufruf eines Untermenüs zur Auswahl und Eingabe von max. 8 Toleranzlinien sowie zur Aktivierung des LIMIT CHECKs.

N dB DOWN

Eine Pegellinie stellt sich auf den Spitzenwert, die zweite Pegellinie stellt sich auf n dB unter dem Spitzenwert des Signals ein. Bei der Suche nach dem Maximum wird der Pegel bei der Frequenz 0 Hz ausgeklammert. Der Pegelwert läßt sich mit dem Drehknopf, den STEP-Tasten und mit direkter Zahleneingabe verändern. Die Anzeige des Wertes erfolgt in der Kommandozeile. Die beiden Linien werden durch nochmaliges Betätigen des Softkeys wieder abgeschaltet.

FREQ. LINE 1 2

Ein/Ausschalten von zwei Frequenzlinien, deren Lage mit dem Drehknopf und den STEP-Tasten sowie durch direkte Zahleneingabe verändert werden kann. Ausschalten erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

Untermenü TOL. LINES

Es können maximal 8 Toleranzlinien mit je max. 16 Stützwerten definiert werden, deren Über- bzw. Unterschreitung nach jedem Sweep-Ende überprüft werden kann. Die Stützwerte sind Frequenz- und Pegelwerte, die interaktiv über einen Fadenkreuz-Cursor mittels Drehknopf und Steptasten positioniert und verändert werden können, die aber auch direkt über die numerische Eingabe definiert werden können. Die Toleranzlinien sind keine Grafiklinien sondern tatsächlich definierte Frequenz- und Pegelwerte. Wird eine Geräteeinstellung (Frequenz, Ref. Level) geändert, werden auch die Toleranzlinien angepaßt und gegebenenfalls auch "geclippt", d.h. grafisch auf das aktuelle Grid beschränkt, wenn ihr physikalischer Definitionsbereich über die Geräteeinstellung hinausreicht.

Der Limit Check wird seitlich neben dem Grid angezeigt, wobei die aktiven Toleranzlinien mit ihren Nummern und ein Limit Check zusätzlich mit Pfeil nach oben oder unten dargestellt werden. Eine Verletzung des Grenzwerts führt zu einem Farbwechsel in der Bezeichnung. Über den IEC-Bus kann bei entsprechender Konfiguration ein Service Request ausgelöst werden (siehe Kapitel 2.4).

Hinweis:

Die Toleranzlinien sind komplett im batteriegepufferten CMOS-RAM des Analysators gespeichert und bleiben auch über das Ausschalten des Gerätes hinweg erhalten.

TOL. LINES SELECT

Auswahl der Toleranzlinie 1...8 über die numerische Zifferneingabe. Die aktuelle Toleranzlinie wird in der Kommandozeile angezeigt.

TOL. LINES EDIT

Aufruf eines Untermenüs zur Eingabe, zum Einfügen, Ändern und Löschen von Stützwerten für die aktuelle Toleranzlinie.

TOL. LINES COPY

Kopieren der aktuellen Toleranzlinie zu einer anderen Toleranzlinie, die über die numerische Zifferneingabe (1...8) bestimmt wird.

TOL. LINES ON OFF

Ein- und Ausschalten der aktuellen Toleranzlinie. Beim Aktivieren wird – ebenso bei jeder Änderung der Frequenz- und Pegeleinstellung sowie des Pegelbereichs des Analysators – eine Neuberechnung der Toleranzlinien bezogen auf die Start- und Stopfrequenz durchgeführt.

LIMIT CHK TRACE

Auswahl des Trace-Speichers (1...4), mit dem die aktuelle Toleranzlinie zur Grenzwertüberprüfung benutzt wird.

LIMIT CHK LOWER

Die aktuelle Toleranzlinie wird beim Aktivieren des Limit Checks als untere Grenzwertlinie definiert, d.h. alle Werte **unterhalb** der Grenzwertlinie verletzen das Grenzwert-Kriterium.

LIMIT CHK UPPER

Die aktuelle Toleranzlinie wird beim Aktivieren des Limit Checks als obere Grenzwertlinie definiert, d.h. alle Werte **oberhalb** der Grenzwertlinie verletzen das Grenzwert-Kriterium.

LIMIT CHK ON OFF

Ein- und Ausschalten der Grenzwertüberprüfung mit der aktuellen Toleranzlinie aus dem ausgewählten Trace-Speicher jeweils am Sweepende. Das Ergebnis des Limit Checks wird seitlich neben dem Grid durch eine entsprechende Farbdarstellung der Toleranzliniennummer mit dem Pfeil nach oben oder unten (je nach Vorwahl der Grenzwertlinie) dargestellt.

Untermenü TOLERANCE LINES EDIT

In diesem Untermenü können die Stützwerte der aktuellen Toleranzlinie über einen Fadenkreuz-Cursor eingegeben, geändert und gelöscht werden. Die von einer Änderung des aktuellen Stützwertes betroffenen Kurvensegmente der Toleranzlinie sind jeweils gestrichelt dargestellt.

Beim ersten Editieren einer neuen Toleranzlinie wird der Cursor in der Bildmitte positioniert, ansonsten auf den letzten Stützwert der Kurve. Der Fadenkreuz-Cursor kann jeweils nur in der Frequenz- bzw. Pegelachse bewegt werden. Eine exakte Positionierung kann über die numerische Zahleneingabe erfolgen.

Neueingabe einer Toleranzlinie:

Die Definition einer neuen Toleranzlinie wird am zweckmäßigsten von "links nach rechts", d.h. von niedrigen Frequenzen zu hohen Frequenzen hin durchgeführt. Nach der Positionierung des Cursors auf den ersten Stützwert wird dieser mit dem Softkey SET fixiert. Gleichzeitig wird der Softkey MOVE aktiviert (für den nächsten Stützwert). Nach Erreichen der Position für den zweiten Stützwert wird auch dieser mit dem Softkey SET fixiert. Auf diese Weise kann die komplette Toleranzlinie eingegeben werden – der Abschluß erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys MOVE.

Änderung eines Stützwertes:

Mit den Softkeys PREVIOUS und NEXT kann der Cursor entlang der Toleranzlinie auf die verschiedenen Stützwerte positioniert werden. Durch Betätigen des Softkeys MOVE kann der aktuelle Stützwert dann mit dem Fadenkreuz-Cursor geändert werden. Die Frequenzänderung wird dabei durch den nächsten links- bzw. rechtsseitigen Stützwert begrenzt.

Einfügen eines zusätzlichen Stützwertes:

Der zusätzliche Stützwert wird durch die Positionierung des Cursors bestimmt. Mit dem Softkey SET wird der Wert in den Kurvenzug der Toleranzlinie aufgenommen und mit dem Softkey MOVE abgespeichert.

Löschen eines Stützwertes:

Mit den Softkeys PREVIOUS und NEXT kann der Cursor auf den gewünschten Stützwert positioniert werden. Durch Betätigen des Softkeys CLEAR wird der aktuelle Stützwert aus dem Kurvenzug der Toleranzlinie entfernt.

Umschaltung auf den Frequenzwert des Fadenkreuz-Cursors. Die Frequenz kann über den Drehknopf, die Steptasten oder durch numerische Eingabe verändert werden.

Umschaltung auf den Pegelwert des Fadenkreuz-Cursors. Der Pegel kann über den Drehknopf, die Steptasten oder durch numerische Eingabe verändert werden.

Markiert einen neuen Stützwert für die aktuelle Toleranzlinie. Es wird unmittelbar die Betriebsart MOVE aktiviert. Ist der Cursor zwischen zwei Stützwerten der Toleranzlinie positioniert, wird der neue Stützwert automatisch in den Kurvenzug eingefügt.

Ist die Betriebsart MOVE aktiv, kann die Position des aktuellen Stützwertes durch Bewegen des Cursors verändert werden. Ist die Betriebsart MOVE inaktiv und befindet sich der Cursor auf einem Stützwert, so wird durch Betätigen des Softkeys die Betriebsart MOVE aktiviert. Der Stützwert an der Cursorposition wird der aktuelle Stützwert, der in der Position verändert werden kann. Befindet sich der Fadenkreuz-Cursor nicht auf einem Stützwert, ist dieser Softkey ohne Funktion. Die Betriebsart MOVE kann durch erneutes Betätigen des Softkeys verlassen werden.

Befindet sich der Cursor auf einem Stützwert der Toleranzlinie, so wird dieser aus dem aktuellen Kurvenzug gelöscht.

Die aktuelle Toleranzlinie wird gelöscht, der Fadenkreuz-Cursor wird in der Bildmitte plaziert.

Der Cursor wird auf den in der Frequenz nächst kleineren Stützwert der aktuellen Toleranzlinie positioniert.

Der Cursor wird auf den in der Frequenz nächst größeren Stützwert der aktuellen Toleranzlinie positioniert.

Nebenmenü TOLERANCE LINES EDIT

Die aktuelle Toleranzlinie kann komplett in der Frequenzachse mit dem Drehknopf oder den Step-Tasten verändert werden.

Die aktuelle Toleranzlinie kann komplett in der Pegelachse mit dem Drehknopf oder den Step-Tasten verändert werden.

PLOT *7*

Mit diesen Funktionen können Hardcopy-Ausgaben auf einen Drucker oder Plotter durchgeführt werden.

Die Auswahl des Druckers und des Plotters wird im Menü SETUP durchgeführt. Die Ausgabe auf dem Drucker bzw. dem Plotter geschieht im Hintergrund aus einem entsprechend großen Bufferbereich, so daß der Analysator nach wenigen Sekunden bereit zu neuen Messungen ist.

Für einen Farbausdruck, z. B. PDN COLOR, wird der Bufferbereich mehrmals benötigt, so daß sich hier die Wartezeit bis zu neuen Messungen erhöht.

Hinweis:

Die Plotterausgabe wird vom Gerät im Controller-Mode über das IEC-Bus-Interface ***61*** durchgeführt. Beim Anschluß eines externen Steuerrechners oder bei der internen Rechnerfunktion FS-K1 kann die Plotterausgabe über ein entsprechendes IEC-Bus-Kommando mit Übergabe der Controller-Funktion an den Analysator durchgeführt werden (Beispiel siehe Kapitel 2.4.1.9). Eine Plotterausgabe bei angeschlossenem Steuerrechner kann manuell nicht gestartet werden, um eine Kollision von aktiven Controllern am IEC-Bus zu verhindern.

Bildschirmdarstellung:

Start der Hardcopy-Ausgabe des Bildschirminhaltes auf den Drucker über das Parallel-Interface ***66***.

Ist im SETUP-Menü die Option "PDN COLOR" oder "PAINTJET COLOR" gewählt worden, so wird bei der Ausgabe auf einen Farbdrucker die aktuelle Farbdarstellung der Bildschirmelemente – die im SCREEN-Menü geändert werden kann – benutzt.

Dabei wird generell der Hintergrund nicht mit ausgedruckt, die Farbe "weiß" wird Schwarz gedruckt, die Farbe "schwarz" wird nicht gedruckt. Für alle anderen Farben wird der jeweilige Rot-, Grün- und Blauanteil beim Drucken zugeschaltet, wenn die Intensität des Anteils größer als 50 % ist.

Start der Hardcopy-Ausgabe des kompletten Bildinhaltes, mit Grid und Beschriftung auf den Plotter über das IEC-Bus-Interface ***61***.

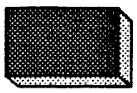
Start der Ausgabe des oder der sichtbaren TRACE-Speicher auf den Plotter über das IEC-Bus-Interface ***61***. Dies ist besonders bei wiederholten Messungen mit unveränderter Geräteeinstellung sinnvoll.

Anstelle des Softkey-Menüs können zwei Zeilen Text mit je 84 Zeichen mit dem externen Keyboard eingegeben werden. Die Texteingabe wird mit der Taste MENU UP ***23*** abgeschlossen.

Abbrechen einer gerade laufenden Ausgabe auf den Drucker oder Plotter.

Die in den Druckern (in unterschiedlicher Größe) vorhandenen Buffer werden davon nicht betroffen.

Rückkehr zum zuletzt eingestellten Menü.

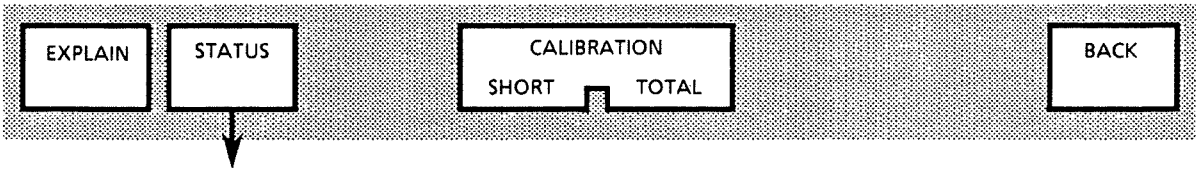


HELP *8*

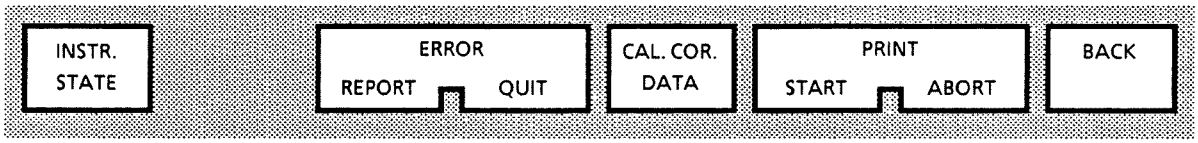
Mit dem Hardkey HELP ***8*** werden Funktionen aufgerufen, die den Bedienenden über weitere vorhandene Gerätefunktionen informieren, den momentanen Gerätestatus bekanntgeben und den Zugriff zu Kalibrierroutinen ermöglichen.

Hinweis:
Bei den Betriebsarten 'Receiver' und 'Scalar Network Analyzer' sind zusätzliche Kalibrierfunktionen vorhanden.
Sie sind bei den jeweiligen Betriebsarten beschrieben.

Bildschirmdarstellung:



Untermenü STATUS:



Hauptmenü

Allgemeine Hinweise zur Funktion des Gerätes und der speziellen Möglichkeiten, die durch das vorher gewählte Softkey-Menü angeboten werden. Die entsprechenden Funktionen werden erläutert.

Aufruf eines Untermenüs. Es ermöglicht das Auflisten der momentanen Gerätedaten, Gerätemeldungen und der Kalibrierkorrekturwerte. Diese Tabellen können über einen angeschlossenen Drucker ausgegeben werden.

Auslösung einer Kurzkalibrierung. Hierbei wird eine Pegelkalibrierung auf der Frequenz 100 MHz und eine Ablagekorrektur des Auflösefilters durchgeführt.

Auslösung der Gesamtkalibrierung. Hierbei werden bei allen Auflösebandbreiten die 3- bzw. 6-dB-Bandbreiten und die Amplitudenabweichungen sowie ein eventueller Frequenzversatz miteinkalibriert. Zusätzlich erfolgen Kalibrierungen der in Stufe geschalteten Verstärker wie auch der logarithmischen und linearen Anzeigebereiche. Ebenso wird die Kalibrierung der Offset-Anzeige des FM-Demodulators durchgeführt.

Hinweis:

Wird während der Totalkalibrierung die Taste PRESET betätigt, werden alle gespeicherten Werte im CMOS-RAM gelöscht und das Gerät wechselt in die Grundeinstellung mit dem Initialisierungsbild. Dieser "Kaltstart" entspricht dem Gerätezustand nach dem Batteriewechsel.

Rückkehr in das zuletzt eingestellte Menü.

Untermenü STATUS

INSTR. STATE

Ausgabe des momentanen Status des Gerätes in Tabellenform auf dem Bildschirm. Aufgelistet werden falls aktiv:

- Marker (Ref.-, Delta- u. Multimarker)
- Display-Lines (Pegellinien, Frequenzlinien usw.)

mit Frequenz- und/oder Pegelwerten sowie die aktuelle TRIGGER-Einstellung (Free Run, Video, usw).
Siehe hierzu auch das Beispiel auf der folgenden Seite.

ERROR REPORT

Ausgabe von Meldungen, z.B. Übersteuerung, in Tabellenform auf dem Bildschirm, die in der Statuszeile (A2) mit der Nachricht "MSG" (message) angezeigt werden. Aufgelistet werden, für HF-Teil und Anzeige-Teil getrennt, die Meldungen, die nach dem letzten Quittieren über ERROR QUIT (bzw. nach PRESET) aufgetreten sind. Farblich unterschieden werden Meldungen, die seit dem letzten Aufruf der Funktion ERROR REPORT neu hinzugekommen sind.
Siehe hierzu auch das Beispiel auf der folgenden Seite.

Hinweis:

Während der Statusausgabe ist der Sweepablauf des Gerätes gestoppt. Es erfolgt daher kein Neueintrag von Fehlermeldungen des Synthesizers oder von Übersteuerungen.

ERROR QUIT

Rücknahme und Löschen der Meldungen aus dem ERROR-REPORT-Display.

CAL. COR. DATA

Ausgabe aller Korrekturwerte, die durch die interne Kalibrierroutine ermittelt worden sind. Die Darstellung erfolgt in Tabellenform auf dem Bildschirm auf insgesamt fünf Seiten. Die STEP-Tasten können zum Umschalten (vor- und rückwärts) zwischen den einzelnen Tabellenseiten verwendet werden.

Beispiel: INSTRUMENT STATE mit Marker, Multimarker und Display Lines.

INSTRUMENT STATE			
Ref. Marker		100.00111111 MHz -20.20 dBm	Trigger Free
Delta Marker		100.30444444 MHz -105.27 dBm	
Multi Marker 1			
Multi Marker 2			
Multi Marker 3			
Multi Marker 4			
Multi Marker 5			
Multi Marker 6			
Display	Line 1	-49.76 dBm	
Display	Line 2		
Threshold	Line		
Reference	Line		
N dB down	Line		
Frequency	Line 1		
Frequency	Line 2		
Ref. Lvl.	Offset 0 dB		
Frequency	Offset 0 Hz		
T.G. Lvl.	Offset 0 dB		
T.G.Freq.	Offset 1.000000 MHz		

Beispiel: ERROR-REPORT mit Übersteuerungsmeldung

ERROR REPORT	
RF-UNIT:	DISPLAY-UNIT:
LEVEL 2. IF A34	

Wird beim Kalibrierdurchlauf bei den einzelnen Korrekturwerten eine größere Abweichung als intern vorgegeben festgestellt, so wird der Parameter mit dem Vermerk "check" in der Tabelle gekennzeichnet. Eine Korrektur der Abweichung wird aber in jedem Falle durchgeführt (Ausnahme: Tracking-Level, AF-Unit und Bandbreiten können im Fehlerfall größere Abweichungen besitzen, die nicht korrigierbar sind).

Während der Totalkalibrierung werden zusätzliche Tests durchgeführt (z.B. Kalibrierpegel vorhanden?), um den ordnungsgemäßen Ablauf der Routine sicherzustellen. Falls ein Hardware-Fehler vorliegt, führt dies zum Abbruch der Kalibrierung, dies wird in der Tabelle (page 1) mit dem Eintrag "Calibration: aborted" gekennzeichnet.

Start einer Hardcopy-Ausgabe des Bildschirminhaltes auf den Drucker über das Parallel-Interface ***66***.

Abbrechen einer gerade laufenden Ausgabe auf den Drucker.

Rückkehr in das zuletzt eingestellte Menü.

Beispiel: CALIBRATION DATA

Use ↑ ↓ keys to Page Up/Down

CALIBRATION DATA

Page 1 of 6

Calibration	: passed
Calibration Date	: 06-04-90

Preamplifier	: passed
Step Gain10.0dB	: passed
Step Gain 1.0 dB	: passed
Step Gain 0.1 dB	: passed
LIN	: passed
LOG	: passed

AF Unit	: passed
Tracking Level	: passed
Attenuator	: passed

Bandwidth

6 Hz	: passed
10 Hz	: passed
30 Hz	: passed
100 Hz	: passed
180 Hz	: passed
300 Hz	: passed
500 Hz	: passed
800 Hz	: passed
1 kHz	: passed

Bandwidth

1 kHz	: passed
3 kHz	: passed
10 kHz	: passed
20 kHz	: passed
30 kHz	: passed

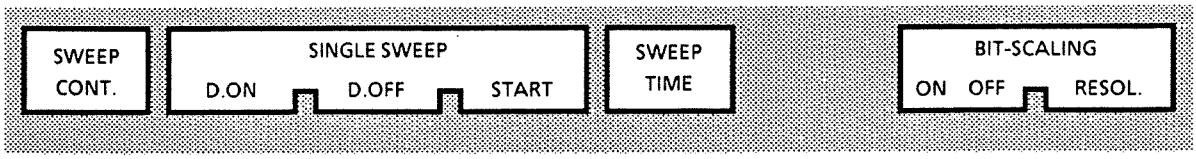
Bandwidth

80 kHz	: passed
100 kHz	: passed
300 kHz	: passed
1 MHz	: passed
3 MHz	: passed

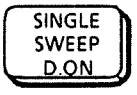
SWEEP *9*

Mit dem Hardkey SWEEP ***9*** können die Parameter für den Frequenzablauf (Ablaufzeit, Start, Single Sweep usw.) festgelegt werden.

Bildschirmdarstellung:



Bei Betätigung des Softkeys wird der momentane Ablauf unterbrochen und anschließend selbsttätig neu gestartet. Der kontinuierliche Ablauf, d.h. automatischer Neustart nach erfolgtem Ablauf, ist die normale Form des Ablaufs (= SWEEP).



Schaltet in die Betriebsart SINGLE SWEEP um.

Mit DISPLAY OFF kann der Bildschirm für jeweils einen Sweep abgeschaltet werden. Der Beginn der Messung erfolgt erst nach dem Betätigen des Softkeys START. Das Abschalten des Bildschirms erfolgt unmittelbar vor Beginn des Sweeps; er wird nach Beendigung des Sweeps automatisch wieder eingeschaltet. Die gemessene Kurve ist sofort sichtbar.
Vorteil: Eigenstörungen durch internen Monitor werden vermieden!

Löst im SINGLE SWEEP-Mode den Start des Sweeps aus.

Die Sweep-Zeit läßt sich durch den Drehknopf, die STEP-Tasten und durch direkte Zahleneingabe verändern. Die Betätigung der SWEEP TIME-Taste nimmt die Sweep-Zeit aus den COUPLED FUNCTIONS heraus und hält den eingestellten Wert im FIXED MODE fest.

Die Sweep-Zeit kann von 20 ms bis 1980 s eingegeben werden, wenn der Span >0 Hz ist. Bei Zero-Span kann die Sweep-Zeit zusätzlich auf

10 ms
8 ms
4 ms
2 ms
1 ms
800 µs
400 µs
200 µs verkürzt werden.

Bei Sweep-Zeiten < 8 ms werden nicht mehr 901 Meßpunkte dargestellt, sondern entsprechend weniger, wobei die Darstellung grafisch interpoliert wird.

(nur Span = 0)

Ermöglicht die Darstellung von zeitbezogenen Anzeigewerten (z.B. Deltamarker-Zeit) im Bit-Raster.

(nur Span = 0)

Die Auflösung des Bit-Rasters kann durch die Angabe der Zeitdauer eines Bits verändert werden. Zulässig sind Werte von 1 ns bis zur maximalen Ablaufzeit.

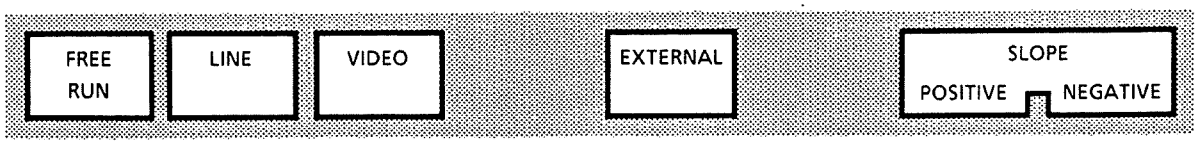
Die Eingabe erfolgt über Drehknopf, STEP-Tasten oder direkte Zahleneingabe.

TRIGGER *10*

Menüaufruf zur Einstellung der Auslösung des Meßablaufes.

Ist die Triggereinstellung nicht freilaufend, d.h. "FREE RUN", so wird in der Statuszeile A2 im Display "TRIG" eingeblendet.

Bildschirmdarstellung:



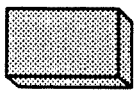
Das Starten der Sweep-Abläufe erfolgt kontinuierlich bzw. freilaufend.

Die Auslösung des Triggers erfolgt durch ein externes Signal.

Die Auslösung des Triggers erfolgt synchron zur Frequenz der Netzspannung.

Schaltet TRIGGER SLOPE um. Das aktuelle Vorzeichen wird durch Invertieren des Softkeys angezeigt. Diese Funktion ist nur für die Betriebsarten TRIGGER EXTERNAL und TRIGGER VIDEO relevant.

Die Auslösung des Triggers erfolgt durch das Videosignal. Die Triggerschwelle wird als gestrichelte Pegellinie im Diagramm dargestellt und kann mit dem Drehknopf variiert werden. Die Triggerlinie wird beim Verlassen des Menüs automatisch ausgeblendet.



TRACE *11*

Menüaufruf zur Auswahl des aktuellen TRACE-Speichers. Die TRACE-Speicher 1...4 können über die Zifferneingabe ausgewählt werden. Alle aufgeführten Softkey-Funktionen gelten stets für den jeweils aktuellen TRACE-Speicher, der in der Kommandozeile (A3) angezeigt wird. Für das aktive Beschreiben der TRACE-Speicher stehen die Betriebsarten CLEAR WRITE, MAX HOLD und AVERAGE zur Verfügung.

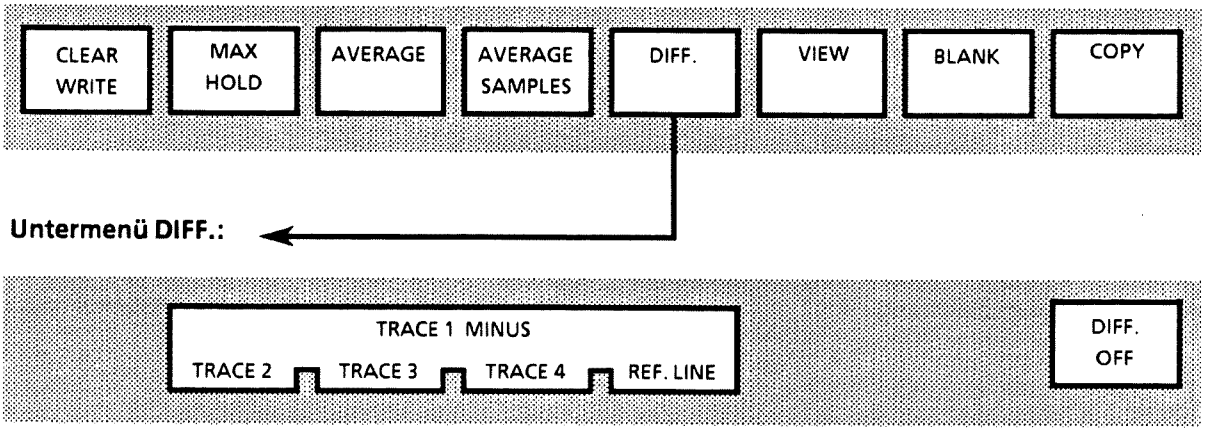
Jeder TRACE-Datensatz besteht aus den gemessenen Werten und der zugehörigen Geräteeinstellung. Mit der Speicherfunktion SAVE 1...4 ist es möglich, den TRACE-Speicher 1...4 zusammen mit der Geräteeinstellung abzuspeichern. Diese TRACE-Daten bleiben auch über das Ausschalten des Gerätes hinweg gespeichert.

Hinweis:

Die Beschriftung des Diagramms (Frequenz- und Pegelachse) entspricht immer der aktuellen Hardware-Einstellung des Analysators. Befindet sich ein TRACE-Speicher im VIEW-Mode, so zeigt der Marker die tatsächlich gemessenen Werte der Kurve an. Diese können von der aktuellen Geräteeinstellung abweichend sein.

Der TRACE-Speicher 1 kann unabhängig von allen anderen TRACE-Speichern aktiv beschrieben oder angezeigt werden, auf dem Bildschirm ist er farblich getrennt dargestellt. Die TRACE-Speicher 3 und 4 werden nur dann grafisch dargestellt, wenn sie sich im VIEW-Mode befinden, ein aktives Beschreiben ist aber in allen Betriebsarten unsichtbar möglich.

Bildschirmdarstellung:



Hauptmenü

Der aktuelle TRACE-Speicher wird gelöscht, der Sweep-Ablauf wird neu gestartet. Der TRACE-Speicher wird bei jedem Sweep-Durchlauf neu beschrieben. Wird der TRACE-Speicher 2 auf die Betriebsart CLEAR/WRITE geschaltet, so wechseln die TRACE-Speicher 3 und 4 auf BLANK-Modus, sofern sie vorher mit VIEW dargestellt worden sind.

Bei jedem Sweepdurchlauf wird der jeweils maximale Wert aus dem neuen Meßwert und den bisher gespeicherten TRACE-Daten in den aktuellen TRACE-Speicher übernommen. Ein erneutes Betätigen des Softkeys löscht den TRACE-Speicher und beginnt den Vorgang von vorne.

AVERAGE

In der Betriebsart AVERAGE wird aus mehreren Sweep-Durchläufen der Mittelwert gebildet und im aktuellen TRACE-Speicher abgelegt. Der erste Sweep-Durchlauf nach dem Aktivieren dieser Funktion oder nach einer Einstellungsänderung des Gerätes wird in der Betriebsart CLEAR/WRITE durchgeführt. Danach erfolgt sukzessiv die Mittelwertbildung nach der Formel

$$Y(n) = \frac{(n-1)}{n} \cdot Y(n-1) + \frac{1}{n} \cdot Y(neu)$$

wobei n die Zahl der Average Samples ist.

In der Einstellung AVERAGE SAMPLES = 0 gilt die Wichtung $n = 10$.

AVERAGE SAMPLES

Die Zahl der Mittelungen für die Betriebsart AVERAGE kann über die Zifferneingabe bis max. 32 767 eingegeben werden. Ist die Anzahl der Average Samples = 0 (Vorzugseinstellung), wird die kontinuierliche Mittelung mit der Wichtung $n = 10$ und der zuvor angegebenen Formel durchgeführt. In der Betriebsart SINGLE SWEEP wird mit dieser Wichtung der neue Durchlauf mit dem vorhandenen TRACE-Speicherinhalt gemittelt.

Ist die Zahl der Average Samples $n = 1...32\,767$, so werden in der Betriebsart SINGLE SWEEP n Sweep-Durchläufe durchgeführt und gemittelt, d.h. ein "Single-Sweep"-Durchlauf besteht aus der eingegebenen Anzahl von Durchläufen, die gemittelt werden.

DIFF.

Aufruf eines Untermenüs zur Differenzbildung des TRACE-Speichers 1 mit den anderen TRACE-Speichern bzw. der Referenzlinie.

VIEW

Mit VIEW wird der aktuelle TRACE-Speicher zur Anzeige gebracht bzw. wird das aktive Beschreiben des Speichers gestoppt.

Wird der TRACE-Speicher 3 oder 4 auf VIEW geschaltet, wechselt auch der TRACE-Speicher 2 auf VIEW-Modus, falls er vorher aktiv beschrieben worden ist.

Diese TRACE-Speicher können auf dem Display zusammen nur im VIEW-Modus dargestellt werden.

BLANK

BLANK löscht den aktuellen TRACE-Speicher am Bildschirm. Der TRACE-Speicher-Inhalt bleibt erhalten und kann mit VIEW wieder zur Anzeige gebracht werden.

COPY

Kopieren des aktuellen TRACE-Speichers in einen anderen Speicher, der über die Zifferneingaben 1...4 festgelegt wird. Dieser TRACE-Speicher wird automatisch auf VIEW-Modus geschaltet.

Untermenü DIFF.

TRACE 2...4

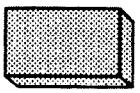
REF. LINE

Beim Sweepablauf wird die Differenz aus dem TRACE-Speicher 1 mit den TRACE-Speichern 2...4 bzw. der Referenz-Linie gebildet und wieder in den Speicher 1 abgelegt. Während des Sweeps wird vom aktuellen Meßwert die gespeicherte Kurve bzw. die Referenz-Linie abgezogen. Ist die Differenzbildung aktiviert, beziehen sich alle anderen Messungen (MAX HOLD, AVERAGE) auf diese Differenz.

Wird bei der Differenzbildung mit den TRACE-Speichern 2...4 die Referenzlinie eingeschaltet, so wird aus der Differenzbildung eine Normalisierung mit der Referenzlinie als 0-dB-Bezug. Die Skalierungsbeschriftung wird dabei auf "relativ" umgeschaltet. Der 0-dB-Bezug läßt sich über eine Verschiebung der Referenzlinie verändern.

DIFF. OFF

Abschalten der Differenzbildung.



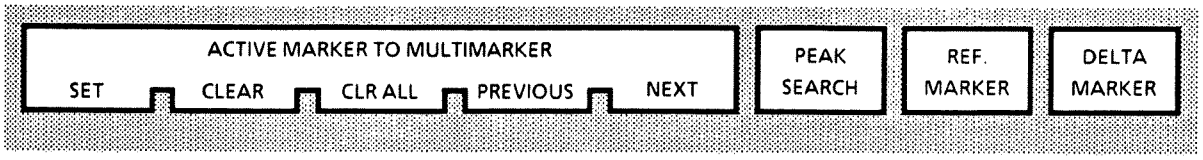
MULTI MARKER *12*

Diese Funktion erlaubt die Benutzung von maximal acht Markern, wobei der Marker 1 immer als Referenz-Marker und der Marker 2 als Delta-Marker verwendet werden, so daß sechs Multimarker unabhängig gesetzt werden können.

Bildschirmdarstellung:

Die Frequenz- und Pegelwerte der aktiven Marker können im HELP-Menü mit der Funktion STATUS in tabellarischer Form angezeigt und ausgedruckt werden.

Hinweis:
Die Multimarker sind nicht aktiv in der Betriebsart 'Receiver' und bei ZERO SPAN.



Setzt (in aufsteigender Reihenfolge) den nächsten Multimarker auf die aktuelle Markerposition.

Löscht den gesetzten Multimarker, falls der aktive Marker auf dieser Position steht.

Löscht alle gesetzten Multimarker.

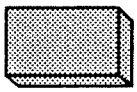
Setzt den aktiven Marker auf die Position des nächsten, in der Frequenz kleineren Multimarkers, falls vorhanden.

Setzt den aktiven Marker auf die Position des nächsten, in der Frequenz größeren Multimarkers, falls vorhanden.

Setzt alle sechs Multimarker auf die sechs größten Signale im Spektrum. Die Frequenz 0 Hz - falls sichtbar - wird von der Suche nach den Maxima ausgenommen. Die Threshold-Linie kann durch Aktivierung zur Festlegung eines Schwellwertes dienen, der die untere Grenze bei der Maxima-Suche darstellt. Je nach Schwellwert und Signalspektrum können dann auch weniger als sechs Multimarker gesetzt werden.

Aktivieren des Referenz-Markers. Die Marker-Frequenz kann durch numerische Eingabe, mit den STEP-Tasten und dem Drehknopf geändert werden. Das Ausschalten erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

Aktivieren des Delta-Markers. War der Delta-Marker vorher nicht eingeschaltet, wird automatisch der Marker auf das größte Signal gesetzt. Die Marker-Frequenz kann durch numerische Eingabe, mit den STEP-Tasten und dem Drehknopf geändert werden. Im Markerfeld (A20) im Display wird die Pegel- und Frequenzdifferenz zum Referenz-Marker angezeigt. Das Ausschalten erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.



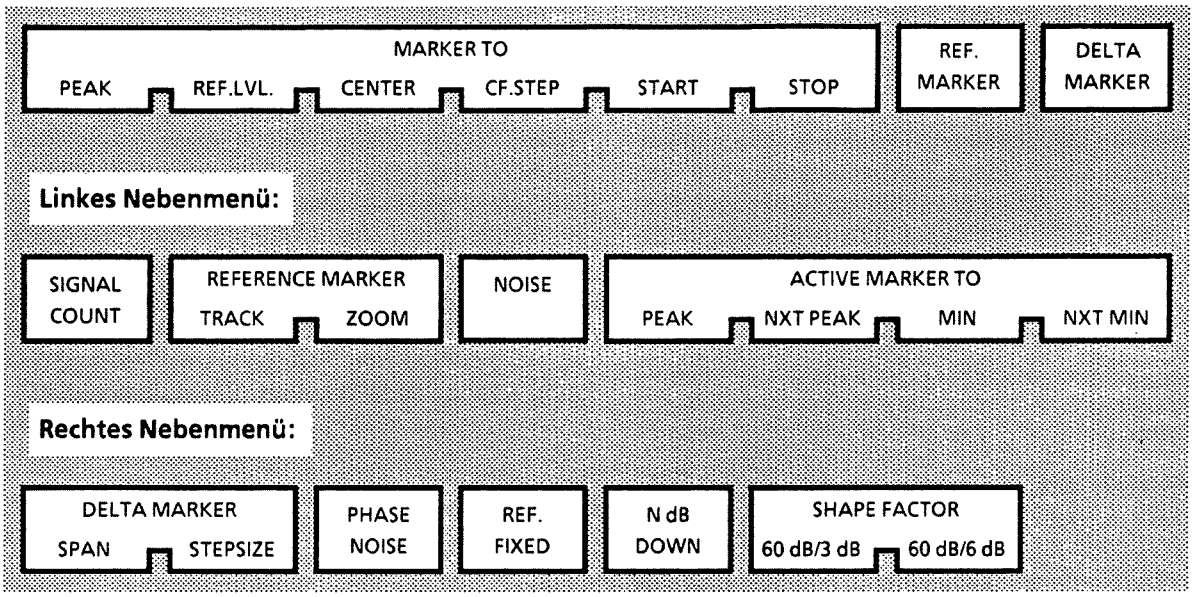
MARKER *13*

Diese Funktion ermöglicht die Verwendung von Pegel-/Frequenzmarken.

Das Betätigen von MARKER ***13*** löst automatisch die Suche und Kennzeichnung des Maximalwertes im Diagramm aus, falls der Marker nicht bereits vorher aktiviert worden war.

Bei der Suche nach einem Maximum wird die Frequenz 0 Hz ausgeklammert.

Bildschirmdarstellung:



Hauptmenü

Der Marker wird auf das größte Signal (PEAK SEARCH) im Spektrum positioniert.

Die aktuelle Marker-Frequenz wird zur neuen Mittenfrequenz.

Der aktuelle Marker-Pegel wird zum neuen Referenz-Pegel.

Die Marker-Frequenz wird zur neuen Schrittweite der Mittenfrequenz. (Wichtig bei Oberwellenmessung!)
Sie wird bei Änderung des Spans überschrieben, wenn die automatische Kopplung nicht ausgeschaltet wird.

MARKER TO START

Die Marker-Frequenz wird zur neuen Start-Frequenz.

MARKER TO STOP

Die Marker-Frequenz wird zur neuen Stop-Frequenz.

REF. MARKER

Aktivieren des (Referenz-) Markers. Die Marker-Frequenz kann durch Zahleneingabe, mit den STEP-Tasten und dem Drehknopf geändert werden. Ausschalten erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

DELTA MARKER

Aktivieren des Delta-Markers. War der Delta-Marker vorher nicht eingeschaltet, wird automatisch ein PEAK SEARCH durchgeführt. Im Markerfeld (A20) des Displays wird die Pegel- und Frequenzdifferenz zum Referenz-Marker angezeigt. Ausschalten erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

Linkes Nebenmenü MARKER

SIGNAL COUNT

Der Sweep wird bis zum Erreichen der Markerposition durchgeführt, anschließend wird mit dem eingebauten Frequenzzähler die Frequenz gemessen und im Markerfeld (A20) des Displays ausgegeben. Nach erfolgter Messung wird der Ablauf automatisch wieder fortgesetzt. Dieser Vorgang wiederholt sich automatisch bis zum Abschalten dieser Funktion durch nochmaliges Betätigen des Softkeys oder durch Änderung der Markerposition.

Sind Referenzmarker und Deltamarker eingeschaltet, wird die Frequenzmessung an beiden Positionen durchgeführt und die gemessene Differenz im Markerfeld (A20) angezeigt.

Hinweis:
Es wird immer das größte Signal innerhalb der Auflösebandbreite gezählt. Sind mehrere Signale darin enthalten, so ist durch Eingrenzung des Frequenzbereichs dafür Sorge zu tragen, daß das gewünschte Signal die größte Amplitude hat. Die minimal zählbare Amplitude muß mindestens um 10 dB höher als das Rauschen sein.

REF.MARK. TRACK

Diese Funktion ermöglicht das automatische Folgen der Analysator-Mittenfrequenz bei driftenden Signalen. Sie entspricht der Funktion AUTO TRACK. Nach jedem Ablauf wird zuerst PEAK SEARCH und anschließend MARKER TO CENTER FREQ durchgeführt. Dieser Vorgang ist nur solange möglich, wie das driftende Signal innerhalb des Darstellbereichs eines Fensters auf dem Bildschirm verbleibt oder der Signalpegel bei aktiver Threshold-Linie größer als der Schwellwert ist. Ist dies nicht der Fall, wird der Tracking-Vorgang solange unterbrochen, bleibt aber aktiv.

REF.MARK. ZOOM

Aktivieren der Funktion ZOOM um den Marker. Die Eingabe des Span-Bereichs wird aktiviert. Wird der Span eingegeben, so wird der Ablauf an der Markerposition gestoppt und die Frequenz mit dem eingebauten ZF-Zähler gemessen. Danach wird die gemessene Frequenz zur neuen Mittenfrequenz und der gewünschte Span-Bereich wird eingestellt.
Diese Funktion ist besonders dann hilfreich, wenn aus einem großen Span-Bereich ein Signal sofort mit hoher Auflösung analysiert werden soll. Sie entspricht der Funktion AUTO ZOOM.

NOISE

Messung des Phasenrauschens an der Markerposition unter Berücksichtigung der Bandbreite und aller notwendigen Korrekturfaktoren. Die Ausgabe erfolgt im Markerfeld (A20) des Displays in dBm/Hz.

MARKER PEAK

Der Marker wird auf das größte Signal im Spektrum gesetzt. Das Signal auf der Frequenz 0 Hz - falls sichtbar - wird automatisch ausgeklammert, falls die Threshold-Linie nicht aktiv ist, oder deren Pegel kleiner als das größte Signal im Spektrum ist.

MARKER NXT.PEAK

Nach jedem Tastendruck wird der Marker auf das nächste (kleinere) Maximum gesetzt. Das Signal auf der Frequenz 0 Hz - falls sichtbar - wird automatisch ausgeklammert. Die Threshold-Linie kann durch Aktivierung zur Festlegung eines Schwellwertes dienen, der die untere Grenze bei der Maxima-Suche darstellt.

MARKER MIN

Der Marker wird auf den kleinsten Signalwert im Spektrum gesetzt.

MARKER NXT.MIN

Nach jedem Tastendruck wird der Marker auf das nächste (größere) Minimum gesetzt. Die Threshold-Linie kann durch Aktivierung zur Festlegung eines Schwellwertes dienen, der die obere Grenze bei der Minima-Suche darstellt.

Rechtes Nebenmenü MARKER

Beim Auswählen dieses Menüs wird der Delta-Marker automatisch aktiviert, falls er vorher nicht schon eingeschaltet worden ist.

DELTA M. SPAN

Die Differenz der beiden Marker bezüglich der Frequenz wird zum neuen Span. Die Marker-Frequenzen werden zur neuen Start- und Stop-Frequenz. Bei Zero Span keine Funktion.

DELTA M. STEPSIZE

Die Differenz der beiden Marker bezüglich der Frequenz wird zur neuen Schrittweite, um die der Delta-Marker mit den STEP-Tasten verändert werden kann. Bei Zero Span keine Funktion.

PHASE NOISE

Die Pegellinie 1 und die Frequenzlinie 1 bzw. Zeitlinie 1 werden auf den Pegel-/Frequenzwert des Referenz-Markers gestellt.

Die Differenz zwischen dem Schnittpunkt der Pegel- und Frequenzlinie und dem Marker wird ermittelt und unter Berücksichtigung der aktuellen Rauschbandbreite und der Korrekturfaktoren in dBc/Hz im Markerfeld (A20) des Displays ausgegeben. Verschieben mit REF LVL. auch möglich.

REF. FIXED

Mit dieser Funktion wird die Pegellinie 1 und die Frequenzlinie 1 bzw. Zeitlinie 1 auf den Pegel-/Frequenzwert des Referenz-Markers gestellt. Im Markerfeld (A20) im Display wird die Differenz zwischen dem Schnittpunkt der Pegel- und Frequenzlinie und dem Marker angezeigt.
Die Position der Pegel- und Frequenzlinie kann auch im Menü DISPLAY LINE geändert werden.
Hierdurch wird die Pegel- und Frequenzmessung relativ zu einem Punkt möglich, der nicht auf der Meßkurve liegt.
Nochmaliges Betätigen dieses Softkeys schaltet die beiden Linien wieder aus.

Zum Referenz-Marker werden zwei weitere Marker aktiviert, die im Pegelwert um N dB kleiner sind. Der Pegelwert kann über die numerische Eingabe, die STEP-Tasten und den Drehknopf verändert werden. Im Markerfeld wird die Frequenzdifferenz dieser Marker ausgegeben. Mit dem Aktivieren dieser Funktion werden alle anderen Multimarker abgeschaltet. Kann der N-dB-Wert nicht gebildet werden (wenn z.B. das Signal ins Rauschen übergeht), wird im Markerfeld (A20) die Anzeige "invalid BW" ausgegeben.
Bei Zero Span keine Funktion.

Zum Referenz-Marker werden vier weitere Marker aktiviert, die um 3 dB bzw. 60 dB im Pegelwert kleiner sind. Je ein Marker des jeweiligen Paares ist in der Frequenz kleiner als der Referenz-Marker und je ein Marker ist in der Frequenz größer.
Im Markerfeld (A20) des Displays wird der Formfaktor des analysierten Signals angezeigt.
Mit dem Aktivieren dieser Funktion werden alle anderen Multimarker abgeschaltet. Kann der 60-dB-Pegelwert nicht gebildet werden (wenn z.B. das Signal ins Rauschen übergeht), wird im Markerfeld (A20) die Anzeige "invalid shape factor" ausgegeben.
Bei Zero Span keine Funktion.

Entspricht der Funktion SHAPE FACTOR 60 dB/3 dB, nur daß das erste Markerpaar im Pegelwert um 6 dB kleiner als der Referenz-Marker ist.
Bei Zero Span keine Funktion.

AUTO *14*

Durch verschiedene, automatisch ablaufende Vorgänge können dem Benutzer Routinevorgänge abgenommen werden:

- Einstellen der HF-Dämpfung in Abhängigkeit vom Referenzpegel und vom Eingangsmischerpegel für Vollausschlag
- Einstellen eines beliebigen Signalpegels auf die Referenzlinie der Anzeige (AUTO-RANGE)
- Schalten der DC-Trennung an der Buchse RF INPUT ***37***.
- Nachführen der Center-Frequenz auf ein Signal mit sich verändernder Frequenz (TRACK) und Verändern des Hubes auf einen vorgegebenen Wert (ZOOM).

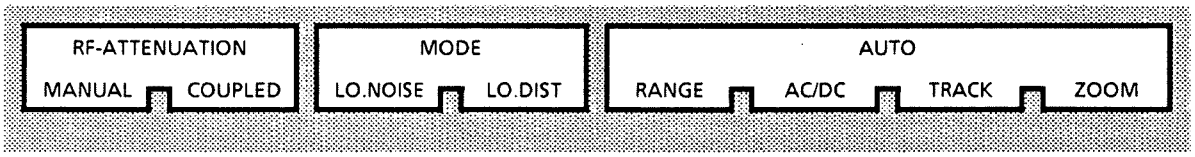
Eine eingeschaltete Automatikfunktion wird durch die entsprechende Leuchtdiode auf der Frontplatte des Anzeige-Teils angezeigt.

Achtung!

- Bei AUTO RANGE, vor allem in der Betriebsart LOW NOISE ist sicherzustellen, daß keine Probleme durch Nichtlinearitäten (z.B. Intermodulationsprodukte) auftreten, da sonst eventuell eine Fehlmessung hervorgerufen wird.

- Zum Schutz des Eingangsmischers und um zusätzlichen Frequenzgang zu vermeiden sind immer mindestens 10 dB HF-Dämpfung eingeschaltet. Für Messungen mit höchster Empfindlichkeit (aber zusätzlichem Frequenzgang, sobald die Quellenimpedanz von 50 Ω abweicht) kann (durch bewußte Eingabe) von RF ATTENUATION MANUAL die HF-Dämpfung unter den Wert von 10 dB reduziert werden.

Bildschirmdarstellung:

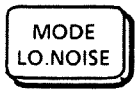


Die HF-Dämpfung kann mit der Ziffern-Tastatur, den STEP-Tasten oder dem Drehknopf eingegeben werden. Der Dämpfungswert bleibt fest eingestellt und wird bei einer Verschiebung des Referenz-Pegels nicht verändert.

Hinweis:

Ist beim Ausschalten des Gerätes der Dämpfungswert kleiner als 10 dB eingestellt, so wird beim Wiedereinschalten automatisch auf die Einstellung "RF-ATT. COUPLED" geschaltet, um eine Beschädigung des HF-Eingangsteilers durch einen zu hohen Pegel zu verhindern.

RF ATTENUATION wird durch Änderung des Referenz-Pegels automatisch verändert. Der Dämpfungswert ist abhängig vom eingestellten Referenzwert und von der jeweils eingeschalteten Betriebsart (LOW NOISE, LOW DISTORTION, NORMAL).



Mischer-Soll-Pegel -20 dBm (für Vollausschlag). Die Betriebsart wird durch Invertieren des Softkeys angezeigt. Stellt HF-Dämpfungs-Schrittweite auf 5 dB.

Mischer-Soll-Pegel -40 dBm (für Vollausschlag). Die Betriebsart wird durch Invertieren des Softkeys angezeigt. Stellt HF-Dämpfungs-Schrittweite auf 1 dB.

Ein-/Ausschalten der AUTO RANGE-Funktion zur automatischen Einstellung der Dämpfung durch Ermitteln der maximalen Amplitude und Korrektur des Referenz-Levels (Dämpfung) nach jedem vollständigen Sweep.

Die Funktion RF-ATTENUATION wird auf COUPLED geschaltet. Die Anzeige der aktiven AUTO RANGE-Funktion erfolgt durch Invertieren des Softkeys und durch die eingeschaltete LED im Funktionsfeld AUTO. Ausgeschaltet wird die AUTO RANGE-Funktion durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

Die AUTO RANGE-Funktion wird automatisch abgeschaltet, falls (z.B. durch Übersteuerung bedingt oder sehr stark schwankende Signale) nach drei Meßdurchläufen keine stabilen Verhältnisse vorhanden sind.

Ist die Start-Frequenz größer als die Grenzfrequenz der AC-Kopplung (1 MHz), so wird automatisch auf AC-Kopplung geschaltet.

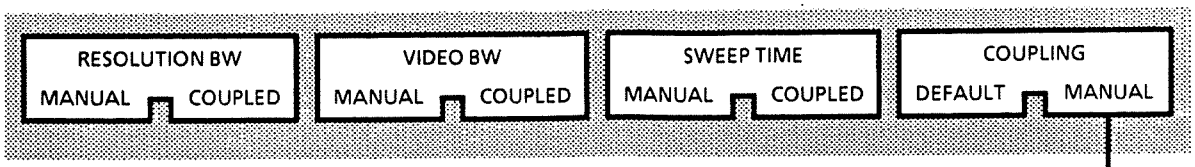
Diese Funktion ermöglicht das automatische Folgen der Analysator-Mittenfrequenz bei driftenden Signalen. Sie entspricht der Funktion REF. MARKER TRACK. Nach jedem Ablauf wird zuerst PEAK SEARCH und anschließend MARKER TO CENTER FREQ durchgeführt. Dieser Vorgang ist nur solange möglich, wie das driftende Signal innerhalb des Darstellbereichs eines Fensters auf dem Bildschirm verbleibt oder der Signalpegel bei aktiver Threshold-Linie größer als der Schwellwert ist. Ist dies nicht der Fall, wird der Tracking-Vorgang solange unterbrochen, bleibt aber aktiv.

Die Eingabe des Span-Bereichs wird aktiviert. Wird der Span eingegeben, so wird der Ablauf an der Markerposition gestoppt und die Frequenz mit dem eingebauten ZF-Zähler gemessen. Danach wird die gemessene Frequenz, die neue Mittenfrequenz und der gewählte Span-Bereich eingestellt. Diese Funktion entspricht der Funktion MARKER ZOOM.

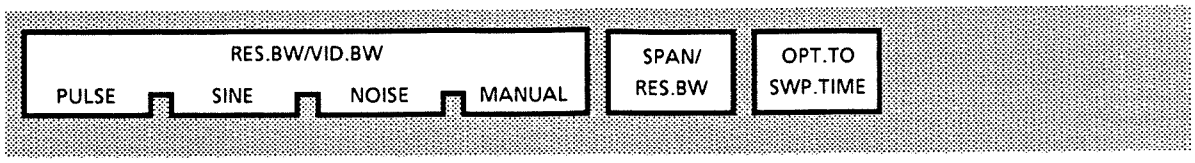
COUPLED FUNCTIONS *15*

Menüaufruf für automatische Kopplung und zur manuellen Einstellung von Hub, Auflösebandbreite, Videobandbreite und Ablaufzeit.

Bildschirmdarstellung:



Untermenü COUPLING MANUAL:



Hauptmenü

Feste Einstellung der Auflösebandbreite mit der Möglichkeit, diesen Funktionswert über die Dateneingabe zu verändern.

Feste Einstellung der Videobandbreite mit der Möglichkeit, diesen Funktionswert über die Dateneingabe zu verändern.

Aktivierung der automatischen Kopplung der Auflösebandbreite an den Span.

Aktivierung der automatischen Kopplung der Videobandbreite an die Auflösebandbreite und den Span.

SWEEP T. MANUAL

Feste Einstellung der Ablaufzeit mit der Möglichkeit, diesen Funktionswert über die Dateneingabe zu verändern.

SWEEP T. COUPLED

Aktivierung der automatischen Kopplung der Ablaufzeit an die Videobandbreite, Auflösebandbreite und den Span.

COUPLING DEFAULT

Automatische Kopplung von Auflösebandbreite, Videobandbreite und Sweep-Zeit an den Span mit den Default-Werten (siehe Bild 2-4: Schematische Darstellung des Kopplungsmechanismus "COUPLED FUNCTIONS").

COUPLING MANUAL

Aufruf eines Untermenüs.

Kopplung von Auflösebandbreite, Videobandbreite und Ablaufzeit an den Span in wählbaren Faktoren zueinander.

Untermenü COUPLING MANUAL

RBW/VBW PULSE

Bei pulsförmigen Signalen ist es meist erwünscht, daß das vom Auflösefilter gelieferte Signal möglichst unverändert angezeigt wird. Deswegen ist es erforderlich, die Videobandbreite deutlich größer als die Auflösebandbreite zu machen. Dies geschieht bei Anwendung dieser Funktion. Der angezeigte Wert der Auflösebandbreite entspricht der Impulsbandbreite des Filters (etwa 6-dB-Wert). Die Videobandbreite wird um den Faktor 10 größer als die Auflösebandbreite eingestellt.

RBW/VBW SINE

Die Videobandbreite ist etwa gleich der Auflösebandbreite. Dies ist auch der Default-Wert, da sich hierdurch keine wesentliche Verlängerung der Ablaufzeit und keine negative Beeinflussung von diskreten (Sinus-) Signalen ergibt.

RBW/VBW NOISE

Bei Rauschmessungen verwendet man meist eine gegenüber der Auflösebandbreite wesentlich kleinere Videobandbreite, um eine Mittelung des angezeigten (Video-) Signals zu erreichen. Hierfür steht dem Benutzer die Funktion RBW/VID:NOISE zur Verfügung, wo automatisch eine um den Faktor 10 niedrigere Videobandbreite zur Anwendung kommt.

RBW/VBW MANUAL

Mit dieser Funktion läßt sich das Verhältnis RBW/VBW über den Drehknopf ***32***, die STEP-Tasten ***33***, ***34*** oder durch numerische Eingabe ***31*** verändern.

SPAN/ RES.BW

Mit dieser Funktion wird die Anzahl der Selektionsfilterbandbreiten pro Span festgelegt. Prinzipiell könnte der Einstellwert als sehr hoch festgelegt werden, jedoch hätte dies den Nachteil, daß die Ablaufzeit entsprechend lang wird (steigt mit dem Quadrat der Filterbandbreite!). In der Betriebsart SPAN LOG ist der minimale Wert auf 5 begrenzt.

OPT.TO SWP T.

Mit Hilfe dieser Funktion kann bei vorgegebener Ablaufzeit (SWEEP TIME), vor allem bei Erreichen der Extremwerte 20 ms oder 2000 s, die optimale Einstellung der Auflöse- und Videobandbreite dem Span entsprechend, nach Betätigen des Softkeys, automatisch ermittelt werden.

Die eingestellte Änderung der Auflösebandbreite gilt nur für diese Einstellung. Bei einer Änderung wird der normale Coupled-Function-Algorithmus durchgeführt.

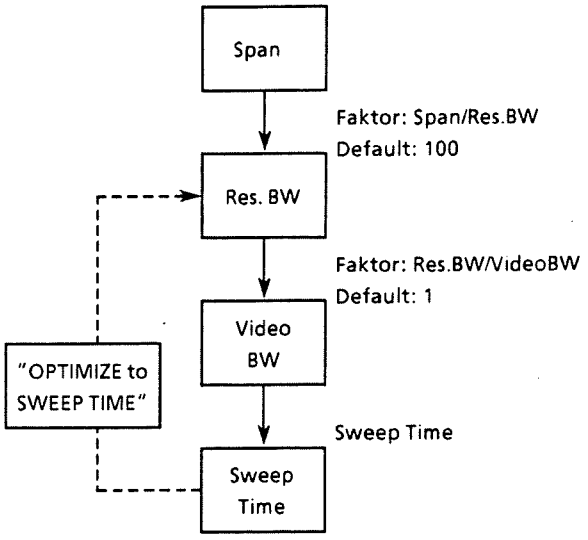
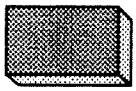


Bild 2-4 Kopplungsmechanismus und Abhängigkeiten "Coupled Functions"



FREQUENCY *26*

Mit diesem Menü ist die universelle Eingabe von Start-, Stop-, Center-Frequenz und Span möglich. Außer den üblichen Kombinationen

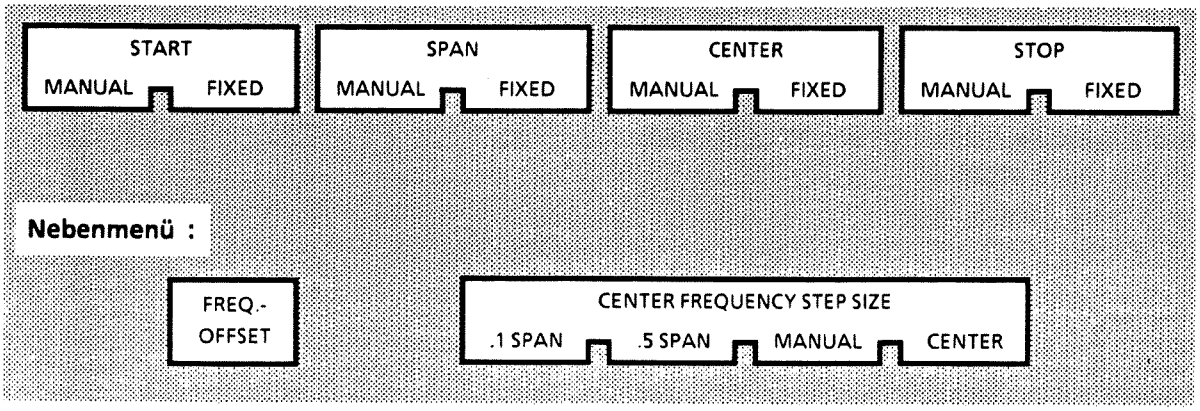
Center-Frequenz mit Span und
Start- mit Stop-Frequenz

sind auch alle anderen Kombinationen durch den Einsatz der Funktion FIXED möglich, z.B.:

Start-Frequenz mit Span oder
Stop-Frequenz mit Span oder
feste Start-Frequenz mit variabler Center-Frequenz

Nach Betätigen des Hardkeys FREQUENCY ist sofort die Funktion CENTER FREQUENCY aktiviert. Das Softkeyfeld CENTER FREQUENCY ist entsprechend farblich gekennzeichnet und die Kommandozeile für eine Frequenzeingabe oder Variation entsprechend aktiviert.

Bildschirmdarstellung:



Hauptmenü

Die Start-Frequenz kann durch Eingabe oder Variation verändert werden. Bei Betätigung dieser Taste wird die Zugehörigkeit zur Stop-Frequenz im Softkeyfeld STOP FIXED angezeigt.

Nach Betätigung dieser Taste wird die Start-Frequenz festgehalten.

SPAN MANUAL

Der Span kann durch Eingabe oder Variation verändert werden. Bei Betätigung dieser Taste wird die Zugehörigkeit zur Center-Frequenz im Softkeyfeld CENTER FIXED angezeigt.

SPAN FIXED

Nach Betätigung dieser Taste wird der Span festgehalten.

CENTER MANUAL

Die Center-Frequenz kann durch Eingabe oder Variation verändert werden. Bei Betätigung dieser Taste wird die Zugehörigkeit zum Span im Softkeyfeld SPAN FIXED angezeigt.

CENTER FIXED

Nach Betätigung dieser Taste wird die Center-Frequenz festgehalten.

STOP MANUAL

Die Stop-Frequenz kann durch Eingabe oder Variation verändert werden. Bei Betätigung dieser Taste wird die Zugehörigkeit zur Start-Frequenz im Softkeyfeld START FIXED angezeigt.

STOP FIXED

Nach Betätigen dieser Taste wird die Stop-Frequenz festgehalten.

Nebenmenü FREQUENCY

FREQ.- OFFSET

Eingabe eines Frequenz-Offsets in der Kommandozeile.
Die Abweichung der im Diagramm angezeigten Frequenz von der realen Frequenz wird durch das Feld FRQOFS in der Statuszeile (A2) im Display angezeigt.

CFSS* .1 SPAN

Die Mittenfrequenz wird durch Betätigen der STEP-Tasten um jeweils 10 Prozent des Spans zu höheren oder tieferen Frequenzen verändert.

CFSS* .5 SPAN

Die Mittenfrequenz wird durch Betätigen der STEP-Tasten um jeweils 50 Prozent des Spans zu höheren oder tieferen Frequenzen verändert.

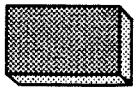
CFSS* MANUAL

Die Mittenfrequenzschrittweite wird als Zahlenwert eingegeben oder verändert.
Anwendung: Messen von Signalen in bestimmten Frequenzrastern.

CFSS* CENTER

Die Schrittweite ist gleich der Mittenfrequenz. Diese Funktion ist bei der Messung von Oberwellen von Bedeutung. Nach Abstimmung auf die Grundwelle wird diese Taste betätigt und mit Hilfe der STEP-Taste erfolgt die Abstimmung auf die Oberwellen.

*Kurzform für CENTER FREQUENCY STEP SIZE.



SPAN *27*

Dient zur Einstellung des Spans. Das Anzeigefeld wird invertiert. In der Kommandozeile erscheint der aktuelle Wert des Spans.

Die Eingabe ist durch Zifferneingabe, Variation über die STEP-Tasten und/oder den Drehknopf möglich.

Bildschirmdarstellung:

Umschaltung auf Null-Span, d.h. es erfolgt keine Frequenzvariation mehr. Bei Variation des Eingangspegels (Amplitudenmodulation) erhält man eine Zeit-Amplitudendarstellung des Eingangssignales (ähnlich einer Oszilloskopdarstellung).

Eingabe eines beliebigen Spans über die Zifferneingabe. Die Variation über die STEP-Tasten ***33***, ***34*** oder den Drehknopf ***32*** ist ebenfalls möglich.

Einstellung des größtmöglichen Span-Bereiches.

Umschaltung zwischen linearer und logarithmischer Frequenzachse. Die Darstellung der linearen Frequenzachse erfolgt mit einer relativen Skalierung (10 Teilungen mit Span/10). Für die Darstellung auf der logarithmischen Frequenzachse werden lineare Teilsweeps abgebildet mit einer aboluten Skalierung (10 bzw. 5 Teilungen pro Dekade). Die Dekaden sind am unteren Gridrand zusätzlich beschriftet. Die Bildung und Berechnung der linearen Teilsweeps erfolgt auch bei Änderungen der Frequenzeinstellung des Gerätes automatisch vor dem ersten Sweep. Dabei wird durch "variable oversampling" gewährleistet, daß alle abgebildeten Werte durch Meßwerte gesichert sind. In jedem Teilsweep wird die zugehörige Auflösebandbreite, Videobandbreite und Sweepzeit automatisch eingestellt, sofern die Betriebsarten "COUPLED" gewählt sind.

Hinweis:

Da die Berechnung des Teilsweeps und der logarithmischen Einteilung einige Sekunden in Anspruch nehmen kann, ist es sinnvoll, alle gewünschten Geräteeinstellungen (insbesondere Frequenzparameter) in der Betriebsart SPAN LIN einzugeben und erst dann die Betriebsart SPAN LOG zu aktivieren.

Die Funktion SPAN LOG kann nur eingeschaltet werden, wenn das Verhältnis von Stop- und Startfrequenz ausreichend groß ist:

$$\frac{f_{Stop}}{f_{Start}} > 1{,}4$$

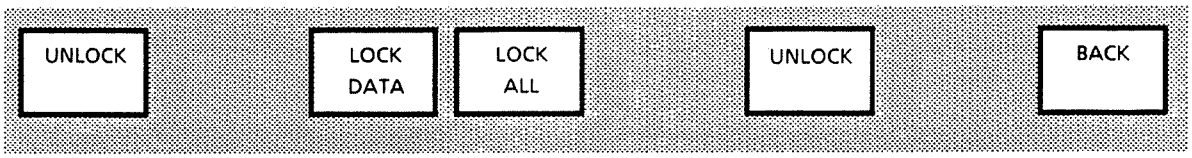
Bei dieser Betriebsart sind die Funktionen AUTORANGE und AUTOTRACK außer Betrieb. Die Eingabe von Frequenzparametern erfolgt über die Zifferntastatur; Drehknopf und Steptasten sind außer Funktion (siehe vorstehenden Hinweis).

HOLD *35*

Mit HOLD ***35*** können zwei verschiedene Funktionsweisen aufgerufen werden:

- Abschalten der Datenvariation
- Abschalten aller Frontplattentasten und Bedienelemente.

Bildschirmdarstellung:

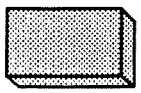


Aufhebung der Blockade aller Frontplattenbedienelemente durch Betätigen beider Funktionen "UNLOCK".

Alle Frontplattenbedienelemente, d.h. auch die Funktion "PRESET" ***43*** und "POWER ON" ***46*** sind blockiert (dies ist wichtig bei beengtem Betrieb in einem Fahrzeug).

Nach Betätigung des Softkeys LOCK DATA erlischt die LED "ENABLED" im Funktionsfeld "DATA VARIATION" und eine Datenvariation über den Drehknopf ***32*** oder die STEP-Tasten ***33***, ***34*** ist nicht mehr möglich.

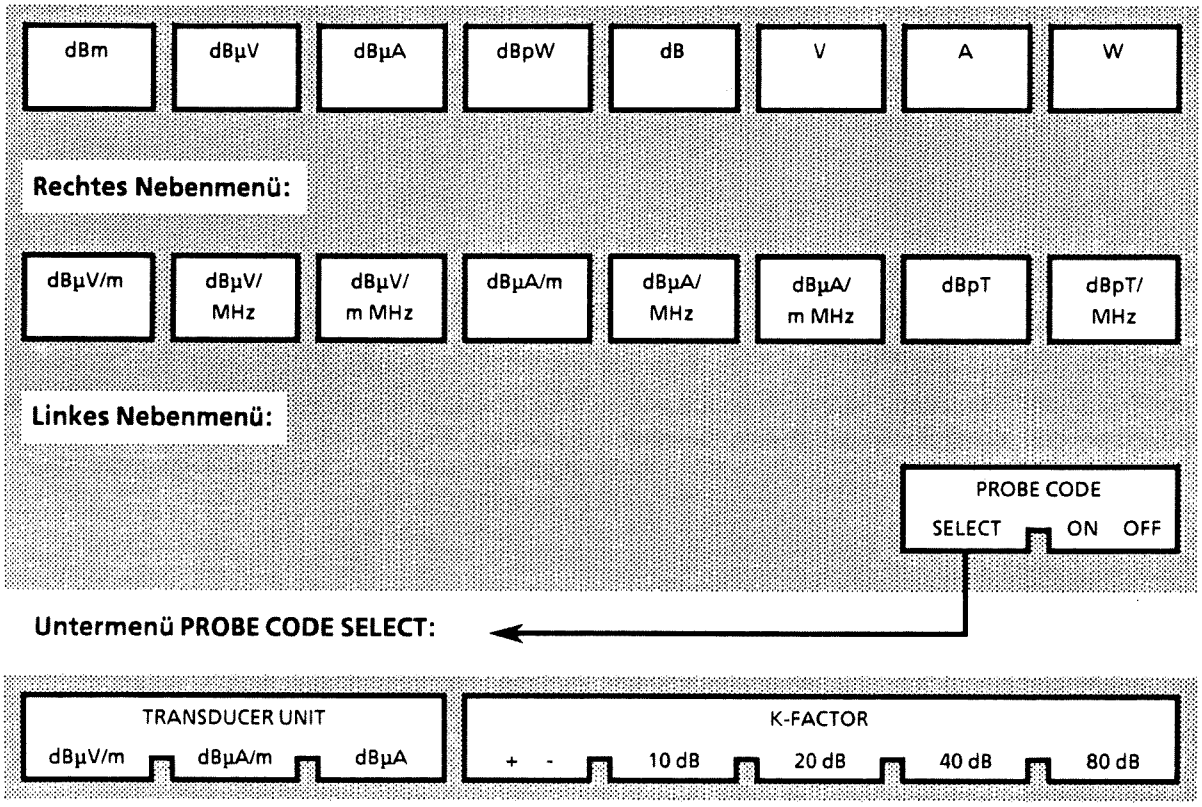
Rückkehr zu dem zuletzt eingestellten Menü.



UNITS *40*

Auf dem Bildschirm wird ein Menü von Einheiten angegeben. Der entsprechende Softkey wird invertiert dargestellt und die aktuelle Einheit im Feld (A11) im Bildschirm dargestellt.

Bildschirmdarstellung:



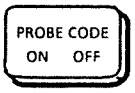
Hauptmenü/Rechtes Nebenmenü

Auswahl der gewünschten Einheit.

Bei der Einheit "dB" werden alle Ausgaben (Marker, Display-Lines usw.) relativ zum aktuellen Referenz-Pegel dargestellt. Der Referenz-Pegel selber wird in der vorher gewählten Einheit angezeigt.

Linkes Nebenmenü

Aufruf eines Untermenüs zur Auswahl von Einheit und K-Faktor eines angeschlossenen Meßwandlers.



Ein- und Ausschalten der Codierung angeschlossener Meßwandler an der Buchse ***39***.

Das Anschließen eines Meßwandlers (auch mit entsprechend codiertem K-Faktor) bzw. die Eingabe von Transducer-Unit/K-Faktor im Untermenü "PROBE CODE SELECT" aktiviert automatisch die Anzeige "PROBE CODE ON". Die codierte Einheit wird im Unit-Feld (A11) dargestellt.

Die Einheit kann mit den Softkeys im Hauptmenü und rechten Nebenmenü gewechselt werden, was zur Umrechnung aller betroffenen Pegelwerte in die gewählte Einheit führt. Der K-Faktor bleibt dabei erhalten.

Wird "PROBE CODE ON" ohne angeschlossenen Meßwandler gewählt, so wird bei Auswahl einer von "dBm" verschiedenen Einheit im Hauptmenü oder rechten Nebenmenü ein konstanter Umrechnungsfaktor berücksichtigt. Dieser beträgt 107 dB bezogen auf die Grundeinheit "dBm".

Beim Entfernen des Meßwandlers wird automatisch die Einheit "dBm" gewählt, ebenso beim Abschalten der Codierung mit "PROBE CODE OFF".

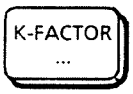
Untermenü PROBE CODE SELECT

Auswahl der Einheit eines angeschlossenen Meßwandlers.

Die hier gewählte Einheit (dBµV/m, dBµA/m, dBµA) gibt an, welche elektrische Größe (elektrische Feldstärke, magnetische Feldstärke, Strom) vom Meßwandler aufgenommen wird. Die hier angebotenen Alternativen entsprechen den möglichen Kodierungen der Buchse ***39***.

Beim Anschließen eines Meßwandlers an Buchse ***39*** wird die entsprechende Einheit automatisch gewählt.

Eine bereits gewählte Einheit kann durch erneutes Betätigen des entsprechenden Softkeys abgeschaltet werden.

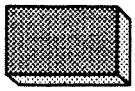


Auswahl des frequenzunabhängigen Wandlungsmaßes eines angeschlossenen Meßwandlers.

Die hier angebotenen Alternativen entsprechen den möglichen Kodierungen der Buchse ***39***. Eine gleichzeitige Aktivierung mehrerer Pegelstufen ist möglich.

Beim Anschließen eines Meßwandlers an Buchse ***39*** wird das entsprechende Wandlungsmaß automatisch gewählt.

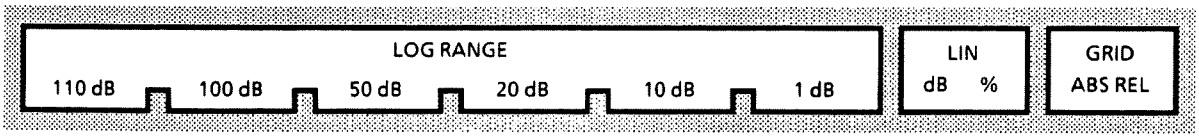
Eine bereits aktivierte Pegelstufe kann durch erneutes Betätigen des entsprechenden Softkeys abgeschaltet werden.



LEVEL RANGE *41*

Menüaufruf für den dargestellten Pegelbereich.

Bildschirmdarstellung:



LOGRANGE 110 dB . . . LOGRANGE 1 dB

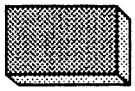
Wahl des darzustellenden Pegelbereiches. (Die Messung des vorgegebenen Bereiches erfolgt immer mit voller Auflösung des internen 12-bit-A/D-Wandlers).

LIN dB %

Die Messung erfolgt linear, die Skalierung in dB bzw. in % (Toggle-Funktion!).

GRID ABS REL

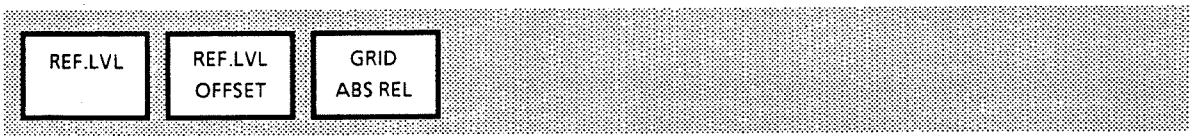
Die Beschriftung erfolgt absolut oder relativ zum Referenz-Pegel (Toggle-Funktion). Ist bei linearer Messung die Beschriftung in % angegeben, hat diese Taste keine Funktion.



REF LEVEL *42*

Menüaufruf für den Bezugspegel.

Bildschirmdarstellung:

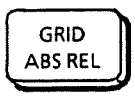


Das Feld REFERENCE LEVEL wird invertiert. In der Kommandozeile erscheint z.B. REFERENCE LEVEL: -40 dBm. Mit der Tastatur, den STEP-Tasten und dem Drehknopf kann der Referenz-Pegel verändert werden.

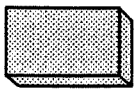
Achtung:

Bei aktiver AUTO RANGE-Funktion wird der Referenz-Pegel nach jedem Sweep-Durchlauf an das maximale Signal angepaßt.

Eingabe einer mathematischen Verschiebung des Referenz-Pegels. Die Abweichung des angezeigten Wertes vom physikalisch eingestellten Wert wird durch die Anzeige LVLOFS in der Statuszeile (A2) im Display angezeigt.



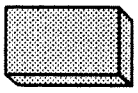
Die Beschriftung erfolgt absolut oder relativ zum Referenz-Pegel (Toggle-Funktion). Ist bei linearer Messung die Beschriftung in % angegeben, hat diese Taste keine Funktion.



SAVE *29*

Mit SAVE (und nachfolgender Ziffer) lassen sich bis zu 9 Geräteeinstellungen abspeichern. Mit SAVE '.' 'Ziffer' kann die abgespeicherte Einstellung zusätzlich vor Überschreiben geschützt werden. Der Schreibschutz wird für die Einstellung mit RECALL '.' wieder aufgehoben (ebenfalls mit PRESET).

Mit SAVE 1...4 wird der aktuelle TRACE-Speicher 1...4 zusammen mit der Geräteeinstellung abgespeichert. Somit können die vier Kurvenspeicher auch über das Ausschalten des Gerätes hinweg gespeichert werden.



RECALL *30*

Mit RECALL (und nachfolgender Ziffer) werden die abgespeicherten Einstellungen am Gerät vorgenommen. Mit RECALL '.' wird der Schreibschutz der abgespeicherten Einstellung aufgehoben.

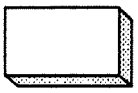
Mit RECALL 1...4 wird auch der zugehörige TRACE-Speicher 1...4 wieder in den jeweiligen TRACE kopiert. Dabei wird automatisch - um ein ungewolltes Überschreiben zu verhindern - der jeweilige TRACE-Speicher in die Betriebsart VIEW geschaltet.

Mit RECALL 0 wird die Grundeinstellung des Gerätes vorgenommen, die der Funktion PRESET entspricht.

Es wird aber – im Gegensatz zur PRESET-Funktion – kein Selbsttest des Gerätes durchgeführt.

COUPLING *36*

Mit dieser Funktion kann der Eingang wahlweise gleichspannungsgekoppelt oder wechselspannungsgekoppelt werden. Die Anzeige der Funktion erfolgt über LEDs (AC oder DC).



LOCAL *25*

Im REMOTE-Mode (IEC-Bus-Fernsteuerung) ist die Funktion der Tastatur blockiert. Nach Betätigen der Taste LOCAL wird die Tastatur wieder freigegeben und das Gerät geht in den Zustand LOCAL.

2.3.7 RECEIVER

2.3.7.1 Wirkungsweise

In der Betriebsart RECEIVER arbeitet der Spektrum-Analysator automatisch mit einem auf Null gesetzten Frequenzhub, d.h. mit fester Oszillatorfrequenz.

Hierdurch wird das Gerät zu einem Festfrequenzempfänger, dessen Empfangsfrequenz durch Zahleneingabe, STEP-Tasten oder durch Drehen des Knopfes im Gesamtfrequenzbereich einstellbar ist. Die Bandbreite läßt sich in gleicher Weise, nach Betätigen der Bandbreitentaste, im Bereich von 6 Hz bis 3 MHz verändern.

Der Analysator enthält, speziell für die Betriebsart RECEIVER, einen AM-ZF-Verstärker mit automatischer Pegelregelung (bei AM über mehr als 60 dB), einen FM-ZF-Begrenzerverstärker und AM- bzw. FM-Demodulatoren. Die demodulierten Signale können über einen Kopfhörer abgehört werden. Der interne Lautsprecher dient nur als akustischer Indikator.

Die Ausgangsleistung des eingebauten NF-Verstärkers reicht für den Betrieb eines externen, nicht extrem stark bedämpften Lautsprechersystems (bei normalem Umgebungsgeräuschpegel) aus.

Ein vom Mikroprozessor gesteuerter, im Ansprechpegel einstellbarer Squelch unterdrückt unerwünschtes Rauschen.

Das Niederfrequenzsignal (das demodulierte ZF-Signal) wird auf dem Bildschirm zur Anzeige gebracht, so daß es auch optisch beurteilt und meßtechnisch erfaßt werden kann.

Die Demodulatoren sind speziell für den üblichen Hörbereich von <20 Hz bis >20 kHz ausgelegt. Hierbei kann im FM-Betrieb Schmalband-FM (Modulationsindex <1 bis 1) oder Breitband-FM (Modulationsindex bis etwa 50) zum Einsatz kommen, bei AM Modulationsgrade von <5 % bis maximal 100 %.

Die Betriebsart RECEIVER ist weitgehend von der Hauptbetriebsart ANALYZER getrennt, um ein rasches Wechseln zwischen diesen Anwendungen ohne langwierige Neueingabe von Parametern zu ermöglichen.

Die wesentlichen Einstellungen in der Betriebsart wie

- Empfangsfrequenz
- Referenzpegel
- Auflöse- und Videobandbreite
- Ablaufzeit

sind unabhängig von der Betriebsart ANALYZER einstellbar und werden automatisch beim Wechsel der Betriebsart wieder eingestellt.

Eine sinnvolle Ausnahme macht hierbei die Empfängerfrequenz:

Sie wird automatisch in der Betriebsart ANALYZER mit verändert, wenn die Mittenfrequenz durch eine Dateneingabe oder Variation geändert wird, oder wenn bei aktivem Marker die Position des Referenz-Markers geändert wird.

Somit ist in der Betriebsart ANALYZER die Auswahl eines Signals mittels Marker möglich, das durch Wechsel in die Betriebsart RECEIVER unmittelbar demoduliert und im Zeitbereich ausgewertet werden kann.

In der Betriebsart RECEIVER sind die Funktionstasten entsprechend der Betriebsart ANALYZER zu verwenden.

Folgende Funktionstasten sind jedoch (da nicht relevant in dieser Betriebsart) ohne Funktion:

- MULTI MARKER ***12***
- SPAN ***27***
- LEVEL RANGE ***41***.

Im Menüaufruf COUPLED FUNCTIONS kann die Auflösebandbreite, die Videobandbreite und die Ablaufzeit manuell verändert werden, die Softkeys "COUPLED" und "DEFAULT" haben keine Funktion.

Im Menüaufruf HELP besteht zusätzlich zur Kurz- und Totalkalibrierung die Möglichkeit, über den Softkey CAL AF die Frequenzablage (Offset-) Anzeige des FM-Demodulators zu kalibrieren.

Im Menüaufruf für den Bezugspegel REF LEVEL entfällt der Softkey GRID ABS/REL.

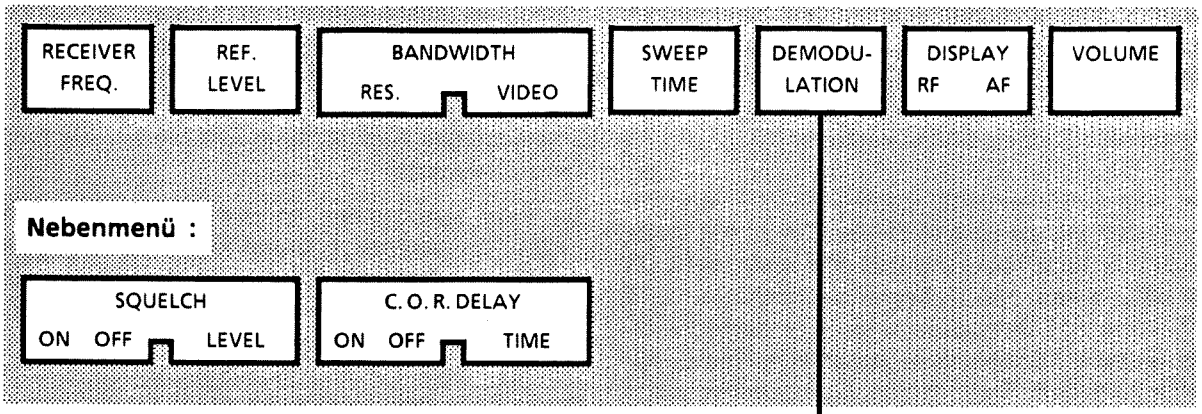
Im Menüaufruf für die AUTO-Funktionen entfallen die Softkeys AUTO RANGE...AUTO ZOOM.

Im Anschluß an das RECEIVER-Menü werden die Funktionsmenüs erläutert, die gegenüber der Betriebsart ANALYZER eine geänderte Bedeutung haben.

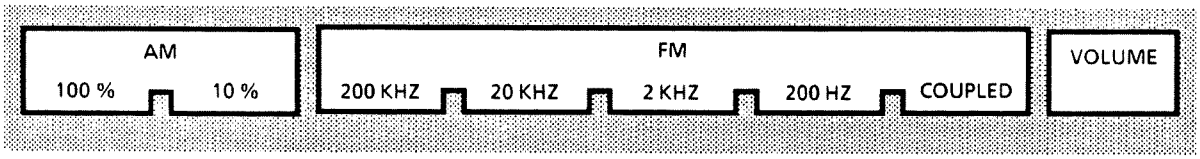
2.3.7.2 RECEIVER-Menü

Die Betriebsart RECEIVER besitzt im Gegensatz zur Betriebsart ANALYZER ein Hauptmenü, das automatisch beim Wechsel über die Taste MODE angezeigt wird. Dieses Menü ist auch durch die Taste MENU UP aus den Funktionsmenüs erreichbar.

Bildschirmdarstellung:



Untermenü DEMODULATION:



Hauptmenü

RECEIVER FREQ.

Die Empfängerfrequenz kann durch numerische Eingabe oder durch Variation durch den Drehknopf und die STEP-Tasten verändert werden.

REF. LEVEL

Eingabe des Bezugspegels. In der Kommandozeile erscheint der aktuelle Referenz-Pegel in der gewählten Einheit. Über die numerische Eingabe oder die Datenvariation kann der Bezugspegel verändert werden.

BW RES.

Einstellung der Auflösebandbreite über die Dateneingabe und -variation.

Zugleich wird bei aktiver FM-Demodulation der zugehörige Hubbereich angepaßt, falls die Funktion FM COUPLED aktiv ist.

BW VIDEO

Einstellung der Videobandbreite über die Dateneingabe und -variation.

SWEEP TIME

Die Ablaufzeit kann durch numerische Eingabe oder über die Datenvariation mit Drehknopf oder über die STEP-Tasten verändert werden.

DEMODU-LATION

Aufruf eines Untermenüs.

Umschaltung des AM- und FM-Demodulators mit der Einstellung des Modulationsgrades bzw. Modulationshubes.

DISPLAY RF AF

Mit der Funktion DISPLAY RF/AF kann die Bildschirmdarstellung zwischen Spektrum (Frequenzbereich) und demoduliertem Signal (Zeitbereich) hin- und hergeschaltet werden. Bei der Darstellung des Spektrums werden die Parameter der Betriebsart ANALYZER verwendet, d.h. Center-Frequenz, Span, Referenz-Pegel, Sweep-Zeit und Auflösebandbreiten. Diese Parameter sind in der Betriebsart RECEIVER unabhängig wählbar. Somit ist der Wechsel der Darstellung ohne erneute Wiedereingabe dieser Werte möglich. Der komplette Wechsel der Betriebsarten erfolgt über die Taste MODE.

VOLUME

Nach Betätigen dieses Softkeys kann die Lautstärke des Signals durch Drehen des Drehknopfes geändert werden.

Eine optische Balkenanzeige für die Lautstärke (um Probleme beim SQUELCH-Betrieb zu vermeiden) befindet sich im rechten oberen Teil des Displays.

Nebenmenü RECEIVER

Die SQUELCH-Funktion dient zur Unterdrückung von störendem Rauschen bei fehlendem oder zu geringem Eingangssignal. Das Bit B1 (Pin 15) des User Port B wird dabei (falls auf "Output" konfiguriert) abhängig vom Signalpegel des demodulierten Signals geschaltet.

Signalpegel ≥ Squelchpegel: Bit B1 = 1
Signalpegel < Squelchpegel: Bit B1 = 0

Zusätzlich ist beim Unterschreiten des Squelchpegels eine Verzögerungszeit (C. O. R. DELAY) einstellbar, die verstreichen muß, bevor Bit B1 auf 0 umgeschaltet wird. Die Lautstärke wird jeweils sofort zurückgenommen. Das User Port B läßt sich somit direkt zur Steuerung von Tonbandaufnahmen ("Carrier Operated Relay" = C. O. R.) in Abhängigkeit von vorhandenen Signalen verwenden – Voraussetzung ist die Konfiguration des Ports auf "Output".

SQUELCH ON OFF

Ein- und Ausschalten der SQUELCH-Funktion zur Unterdrückung von störendem Rauschen bei fehlendem oder zu geringem Empfangssignal.

Hinweis:

Die SQUELCH-Funktion wird nur am Sweepende aktiv, d.h. eine Pegeländerung während des Ablaufes führt nicht unmittelbar zu einer Reaktion der SQUELCH-Funktion.

SQUELCH LEVEL

Festlegung des SQUELCH-Ansprechpegels mit Hilfe der Threshold-Funktion durch numerische Eingabe oder über Variation mit Drehknopf oder STEP-Tasten.

Beim Aufruf dieser Funktion wird auf die Darstellung des Spektrums im Frequenzbereich umgeschaltet, um die Ansprechschwelle optimal einstellen zu können. Ein nochmaliges Betätigen dieses Softkeys oder ein Menüwechsel stellt wieder das demodulierte Signal im Zeitbereich dar.

Ein-/Ausschalten der Verzögerungszeit zur Ansteuerung von Bit B1 in Abhängigkeit von der Squelch-Funktion.

Eingabe der Verzögerungszeit 100 ms ... 100 s zur Ansteuerung von Bit B1 in Abhängigkeit von der Squelch-Funktion. Die Verzögerung ist retriggerbar, d.h. ein Signalabfall unter den Squelchpegel für eine Zeit kleiner der Verzögerungszeit führt nicht zu einem Umschalten des Bit B1 am User Port.

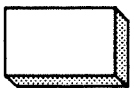
Wird eine Verzögerungszeit eingegeben, obwohl das User Port B auf "Input" konfiguriert ist, wird in der Kommandozeile die Warnung

`"Port B configured for Input"` ausgegeben.

Aktivierung des AM-Demodulators mit der Wahl zwischen 100 % und 10 % Modulationsgrad für Vollausschlag auf dem Bildschirm. Entsprechend wird die Beschriftung des Grids vorgenommen. Die maximale Modulationsfrequenz beträgt 20 kHz.

Aktivierung des FM-Demodulators. Es kann zwischen ± 200 kHz, ± 20 kHz, ± 2 kHz und ± 200 Hz Hub ausgewählt werden. Die Auswahl des Hubbereichs wird bei entsprechender Eingabe der Auflösebandbreite automatisch angepaßt, wenn die Funktion FM COUPLED aktiviert wird. Die maximale Modulationsfrequenz beträgt 20 kHz.

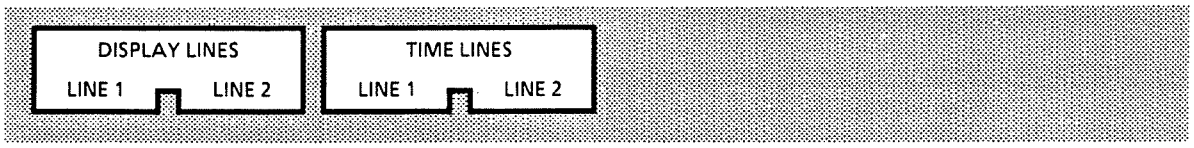
Erklärung der Funktionsmenüs, die hier eine andere Bedeutung als in der Betriebsart ANALYZER haben:



DISPLAY LINE *6*

Mit dem Hardkey DISPLAY LINE wird ein Menü zum Einblenden von zusätzlichen Linien zum Ausmessen des Signals aktiviert. Der Zustand der entsprechenden Display-Linie wird durch invertierte (= eingeschaltet) oder farblich markierte (= aktive Eingabe) Darstellung des Softkeyfeldes angezeigt.

Bildschirmdarstellung:



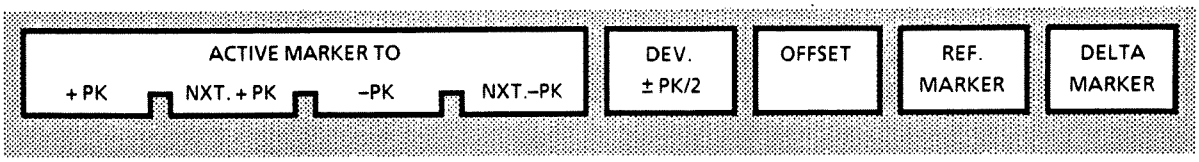
Ein- und Ausschalten von zwei horizontalen Diagrammlinien, deren Lage durch den Drehknopf, die STEP-Tasten oder durch numerische Eingabe veränderbar ist. Die Ausgabe erfolgt in Abhängigkeit von der gewählten Demodulationsart, d.h. Modulationsgrad in % für AM- oder Hub in kHz für FM-Demodulation. Das Ausschalten erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

Ein- und Ausschalten von zwei vertikalen Diagrammlinien, deren Lage durch den Drehknopf, die STEP-Tasten oder die numerische Eingabe verändert werden kann. Die Ausgabe erfolgt in Abhängigkeit von der Ablaufzeit in µs, ms oder s. Das Ausschalten erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

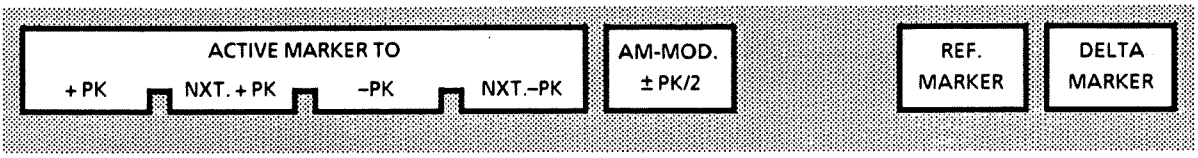
MARKER *13*

Diese Funktion ermöglicht die Verwendung von Pegel-/Zeitmarken.

Bildschirmdarstellung: (FM-Demodulation)



Bildschirmdarstellung: (AM-Demodulation)



Der aktive Marker wird auf den größten Signalwert positioniert.

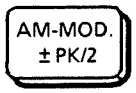
Der aktive Marker wird auf das nächste (kleinere) Maximum positioniert.

Der aktive Marker wird auf den kleinsten Signalwert positioniert.

Der aktive Marker wird auf das nächste (größere) Minimum positioniert.

Der Referenz-Marker wird auf das Signalmaximum, der Delta-Marker auf das Signalminimum positioniert. Im Markerfeld (A20) wird der aktuelle FM-Hub angezeigt. Die Messung erfolgt automatisch nach jedem Sweep-Durchlauf.

Der Referenz-Marker wird auf das Signalmaximum, der Delta-Marker auf das Signalminimum positioniert. Der aus dem so gemessenen positiven und negativen Spitzenhub gebildete Mittelwert ergibt bezogen auf die Empfängerfrequenz die Ablage vom Signal. Im Markerfeld (A20) wird die Ablage angezeigt. Die Messung erfolgt automatisch nach jedem Sweep-Durchlauf.



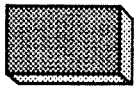
Der Referenz-Marker wird auf das Signalmaximum, der Delta-Marker auf das Signalminimum positioniert. Der Mittelwert der so gemessenen Modulationsgrade wird als Modulationsgrad in % im Markerfeld (A20) angezeigt. Die Messung erfolgt automatisch nach jedem Sweep-Durchlauf.

Aktivieren des Referenz-Markers. Die Marker-Zeit kann durch Zahleneingabe mit den STEP-Tasten und den Drehknopf geändert werden. Ausschalten erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.

Aktivieren des Delta-Markers. War der Delta-Marker vorher nicht eingeschaltet, wird automatisch ein Peak-Search durchgeführt.

Im Markerfeld (A20) wird die Zeitdifferenz und die Modulationsgrad- bzw. Hubdifferenz angezeigt.

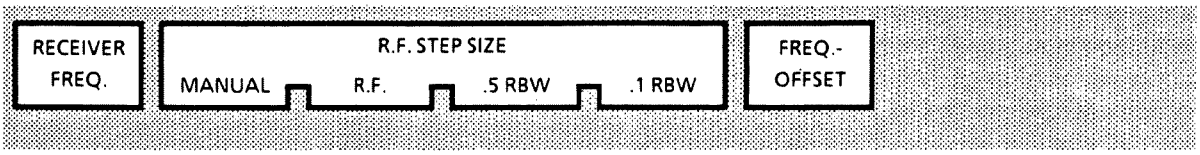
Ausschalten erfolgt durch nochmaliges Betätigen des Softkeys.



FREQUENCY *26*

In diesem Menü ist die Eingabe der Empfängerfrequenz sowie der Variationsschrittweiten möglich.

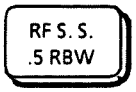
Bildschirmdarstellung:



Die Empfängerfrequenz kann durch Eingabe verändert werden. Dies kann über die numerische Tastatur, den Drehknopf oder über die STEP-Tasten erfolgen.

Die Empfängerfrequenz kann durch die STEP-Tasten um den Betrag verändert werden, der in der Stepsize-Funktion eingegeben wird.

Diese Funktion ermöglicht die Übernahme der aktuellen Empfängerfrequenz als neue Schrittweite für die STEP-Variation.



Die Schrittweite für die Variation der Empfängerfrequenz mit den STEP-Tasten entspricht der halben Auflösebandbreite.

Die Schrittweite für die Variation der Empfängerfrequenz mit den STEP-Tasten entspricht 1/10 der Auflösebandbreite.

Eingabe eines Frequenz-Offsets in der Kommandozeile.

Die Abweichung der im Diagramm angezeigten Frequenz von der realen Frequenz wird durch das Feld "FRQOFS" in der Statuszeile (A2) angezeigt.

2.3.8 SETUP

2.3.8.1 Wirkungsweise

In der Betriebsart SETUP können alle Schnittstellen des Gerätes für den Betrieb konfiguriert werden:

- IEC-Bus
- PARALLEL INTERFACE
- USER PORT

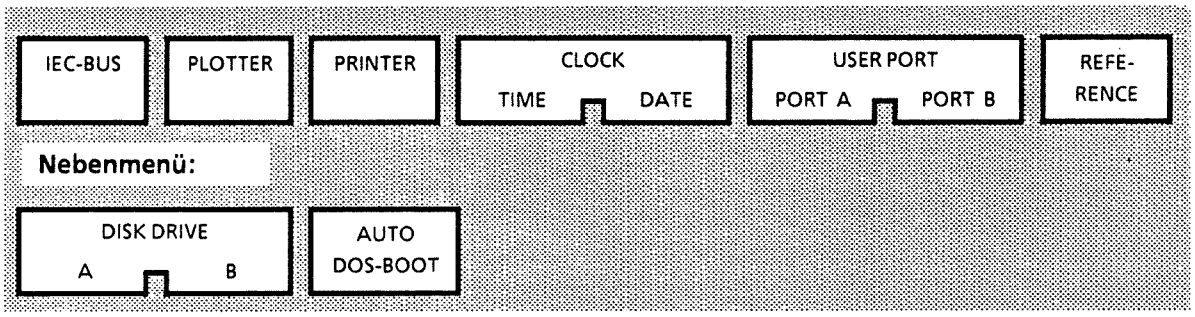
Zudem kann die eingebaute Echtzeituhr mit Kalender gesetzt werden. Alle aktuellen Einstellungen sind auf dem Display sichtbar, die Eingaben erfolgen interaktiv nach Auswahl über die Softkeys. Alle Einstellungen sind in einem batteriegepufferten CMOS-RAM gespeichert, so daß sie auch während den Ausschaltphasen des Geräts erhalten bleiben.

Alle Funktionstasten mit Ausnahme der Taste HELP sind in dieser Betriebsart des Geräts ohne Funktion.

Alle Daten des SETUP-Menüs werden von PRESET nicht verändert, mit Ausnahme der Referenz, die auf "intern" geschaltet wird und der User Ports A und B, die auf Input-Mode programmiert werden.

2.3.8.2 SETUP-Menü

Bildschirmdarstellung:



Hauptmenü:

IEC-BUS

Festlegung der IEC-Bus-Adresse des Analysators über die numerische Eingabe. Zulässige Werte sind die Adressen 0...30, ab Werk ist die Adresse 20 eingestellt.

Eine Festlegung des Schlußzeichens ist nicht notwendig, da der Analysator nach der Norm IEC-625.2 definitionsgemäß das Zeichen "Line Feed" (LF = 0AH) und/oder die END-Nachricht (EOI) im Listener-Betrieb erkennt und im Talker-Betrieb beides generiert.

PLOTTER

Festlegung des Plottertyps für die Hardcopy-Ausgaben vom Display des Analysators. Die Auswahl erfolgt über die STEP-Tasten, die Festlegung der IEC-Bus-Adresse des Plotters erfolgt nach nochmaligem Betätigen des Softkeys über die numerische Eingabe. Folgende Plotter werden unterstützt:

- R&S DOP
- HP GL (hp-Graphics language)

Die Auswahl der Farben kann über die Plotterstifte erfolgen.

Dabei gilt generell die Zuteilung

Pen 1:	Grid, Beschriftung, Text
Pen 2:	Datum und Uhrzeit, Marker
Pen 3 ... Pen 6:	TRACE 1 ... TRACE 4

PRINTER

Festlegung des Druckertyps für die Hardcopy-Ausgaben vom Display des Analysators. Die Auswahl erfolgt über die STEP-Tasten. Folgende Drucker werden unterstützt:

- R&S PDN
- R&S PDN COLOR
- R&S PUD3
- NEC P6/P7 und kompatible 24-Nadel-Drucker
- hp Paintjet
- hp Paintjet color
- hp Thinkjet
- hp Laserjet und kompatible Laser-Drucker

CLOCK TIME

Eingabe der Uhrzeit im 24-Stundenformat über die numerische Eingabe. Die Uhrzeit wird in der Hardcopy-Ausgabe in der Kommandozeile ausgegeben.

CLOCK DATE

Eingabe des Datums mit Tag : Monat : Jahr über die numerische Eingabe. Das Datum wird in der Hardcopy-Ausgabe in der Kommandozeile ausgegeben.

USER PORT A

Konfiguration des USER PORTs A (8 Datenleitungen) als Input- oder Output-Port. Im Input-Mode wird das aktuelle Bitmuster angezeigt, im Output-Mode kann das auszugebende Bitmuster nach nochmaligem Betätigen des Softkeys über die numerische Eingabe verändert werden.

USER PORT B

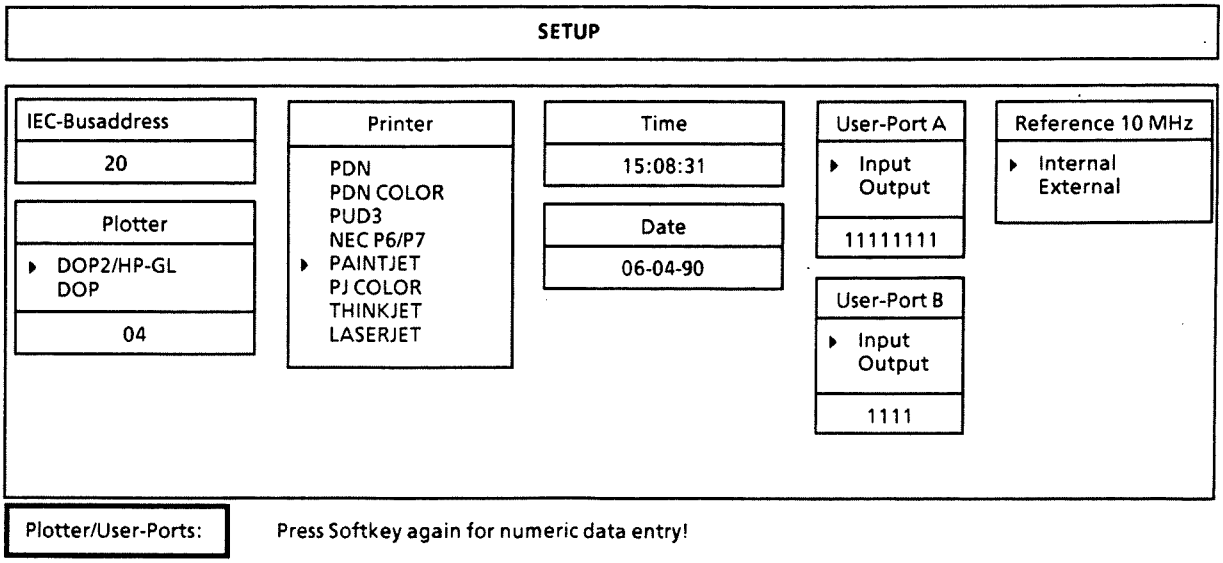
Konfiguration des USER PORTs B (4 Datenleitungen) als Input- oder Output-Port. Im Input-Mode wird das aktuelle Bitmuster angezeigt, im Output-Mode kann das ausgegebene Bitmuster nach nochmaligem Betätigen des Softkeys über die numerische Eingabe verändert werden.

REFE-RENCE

Umschaltung zwischen interner und externer Referenzfrequenz (10 MHz) (Buchse ***76*** auf Geräterückseite) mittels der STEP-Tasten.

Hinweis:
PRESET bzw. das IEC-Bus-Kommando "*RST" schalten die Referenz auf intern.
Ist bei IEC-Bus-Betrieb eine externe Referenzfrequenz notwendig, so ist der Befehl zur Umschaltung mit anzufügen:
"*RST; Reference External"

Beispiel: SETUP-Hauptmenü



Nebenmenü:

DISK DRV A

Festlegung des Laufwerktypes A für die Rechnerfunktion FS-K1. Die Auswahl erfolgt über die STEP-Tasten:
- $5^1/_4$" mit 1,2 Mbyte
- $3^1/_2$" mit 1,44 Mbyte

Hinweis: Der Wechsel des Laufwerktypes sollte nicht bei aktiver Rechnerfunktion erfolgen, ohne MS-DOS neu zu laden (MODE-Menü).

DISK DRV B

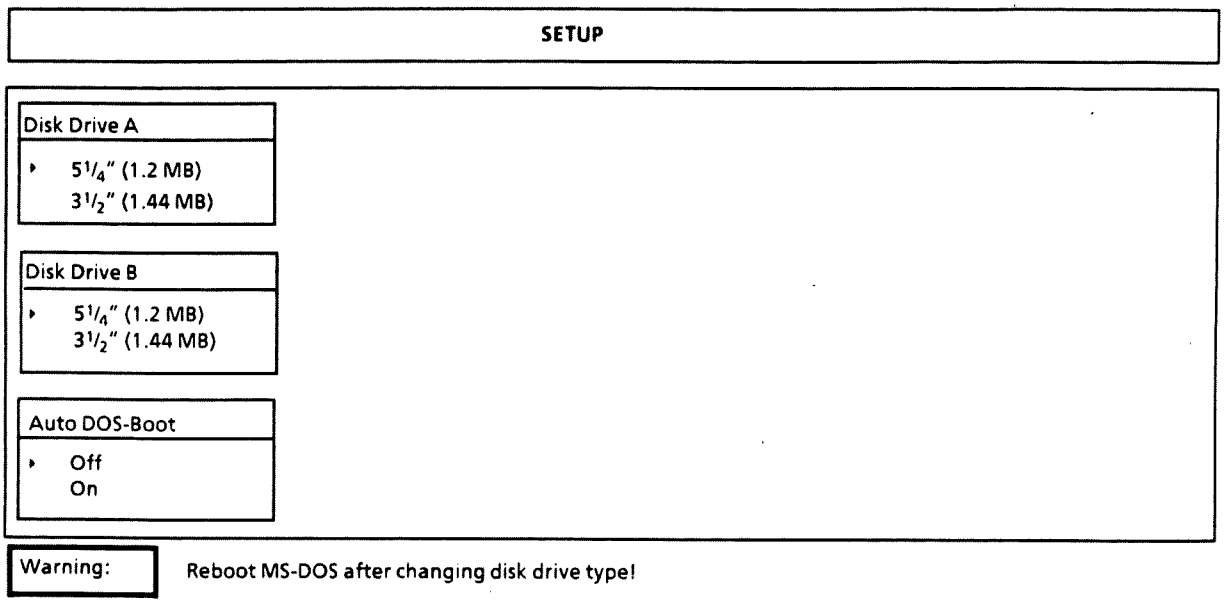
Festlegung des Laufwerktypes B für die Rechnerfunktion FS-K1. Die Auswahl erfolgt über die STEP-Tasten:
- $5^1/_4$" mit 1,2 Mbyte
- $3^1/_2$" mit 1,44 Mbyte

Hinweis: Der Wechsel des Laufwerktypes sollte nicht bei aktiver Rechnerfunktion erfolgen, ohne MS-DOS neu zu laden (MODE-Menü).

AUTO DOS-BOOT

Beim Betrieb des Analysators mit der Rechnerfunktion FS-K1 kann nach dem Einschalten des Geräts oder nach dem Betätigen der Taste PRESET das Betriebssystem MS-DOS automatisch von der Systemdiskette geladen werden. Das Ein- und Ausschalten dieser Funktion erfolgt über die STEP-Tasten.

Beispiel: SETUP-Nebenmenü



2.4 Fernsteuerung des Gerätes

2.4.1 IEC-Bus

Der Analysator ist serienmäßig mit einem IEC-Bus-Anschluß ausgestattet. Die Schnittstelle entspricht der Norm IEC 625-1 bzw. IEEE 488.1 sowie der Norm IEEE 488.2, die auch die IEC-Kommission übernimmt. Die Norm IEEE 488.2 beschreibt u.a. die Formate der Datenübertragung und allgemeine Befehle.

Die Bus-Anschlußbuchse ***61*** befindet sich an der Geräterückseite des Anzeige-Teils. Der Analysator ist mit der 24poligen Anschlußbuchse nach der Norm IEEE 488 ausgestattet. Die Schnittstelle enthält drei Gruppen von Busleitungen:

1. **Daten-Bus mit 8 Leitungen DIO 1...DIO 8.**

   Die Datenübertragung erfolgt bit-parallel und byte-seriell, wobei die Zeichen im ISO-7-Bit-Code (ASCII-Code) übertragen werden.

   DIO 1 repräsentiert das niederwertigste und DIO 8 das höchstwertige Bit.

2. **Steuer-Bus mit 5 Leitungen.**

   Dieser dient der Übertragung von Steuerfunktionen:

   ATN (Attention)
   wird aktiv Low während einer Übertragung von Adressen, Universal- oder adressierten Befehlen an die angeschlossenen Geräte.

   REN (Remote Enable)
   läßt das Umschalten des Gerätes in den Fernsteuerzustand zu.

   SRQ (Service Request)
   ermöglicht einem angeschlossenen Gerät durch Aktivieren dieser Leitung einen Bedienungsruf an den Controller zu senden.

   IFC (Interface Clear)
   wird vom Controller aktiviert, um die IEC-Schnittstellen der angeschlossenen Geräte in einen definierten Ausgangszustand zu versetzen.

   EOI (End or Identify)
   kann benutzt werden, um das Ende einer Datenübertragung zu kennzeichnen und wird bei der Parallelabfrage benutzt.

3. **Handshake-Bus mit 3 Leitungen.**

   Er dient der Steuerung des zeitlichen Ablaufs der Datenübertragung.

   NRFD (Not Ready For Data)
   aktiv Low auf dieser Leitung signalisiert dem Talker/Controller, daß eines der angeschlossenen Geräte zur Datenübernahme nicht bereit ist.

   DAV (Data Valid)
   wird vom Talker/Controller aktiviert, kurz nachdem am Datenbus ein neues Datenbyte angelegt wurde.

   NDAC (Not Data Accepted)
   wird vom angeschlossenen Gerät so lange aktiv Low gehalten, bis es die am Datenbus anliegenden Daten übernommen hat.

Weitergehende Informationen, wie die Zeitabläufe der Datenübertragung können der Norm IEC 625-1 entnommen werden.

Der Norm IEC 625-1 entsprechend können über IEC-Bus fernsteuerbare Geräte mit unterschiedlichen Schnittstellenfunktionen ausgerüstet sein. Die Tabelle 2-2 führt die für den Analysator zutreffenden Schnittstellenfunktionen auf:

Tabelle 2-2 Schnittstellenfunktionen

Steuer-zeichen	Schnittstellenfunktion
SH1	Handshake-Quellenfunktion (Source Handshake), volle Fähigkeit
AH1	Handshake-Senkenfunktion (Acceptor Handshake), volle Fähigkeit
L4	Listener-Funktion, volle Fähigkeit, Entadressierung durch MTA
T6	Talker-Funktion, volle Fähigkeit, Fähigkeit zur Antwort auf Serienabfrage, Entadressierung durch MLA
SR1	Bedienungsruffunktion (Service Request), volle Fähigkeit
PP1	Parallel-Poll-Funktion, volle Fähigkeit
RL1	Remote/Local-Umschaltfunktion, volle Fähigkeit
DC1	Rücksetzfunktion (Device Clear), volle Fähigkeit
DT1	Auslösefunktion (Device Trigger), volle Fähigkeit
C1, C2,C3, C11	Controller-Funktion, System Controller, Sendet IFC, REN und Schnittstellennachrichten, Controllerfunktion kann abgegeben und empfangen werden.

2.4.1.1 Einstellung der Geräteadresse

Die Einstellung der Geräteadresse kann im Menü SETUP durch die Funktion IEC-BUS vorgenommen werden. Dabei wird die Adresse über die Zifferntasten im Bereich von 0 bis 30 eingegeben, sie bleibt auch über das Ausschalten des Gerätes hinweg gespeichert. Bei Auslieferung des Gerätes ist die Adresse 20 eingestellt.

Die Adresse ist das Dezimaläquivalent der Bits 1...5 der Talker- bzw. Listener-Adresse. Diese Form wird auch bei den IEC-Bus-Befehlen der Steuerrechner (Controller) verwendet.

2.4.1.2 Zustandsübergang Local/Remote

Nach dem Einschalten und nach Betätigen der Taste PRESET befindet sich das Gerät immer im Zustand "Local" (Handbedienung).

Wird der Analysator von einem Controller als Listener adressiert (bei R&S-Steuerrechnern durch die BASIC-Befehle IECOUT oder IECLAD), so geht er normgemäß in den Zustand "Remote" (Fernsteuerung) über und bleibt auch nach Beendigung der Datenübertragung in diesem Zustand. Dies wird durch die Leuchtdiode REMOTE angezeigt. Außer den Tasten LOCAL, PRESET und ON sind dabei alle Bedienelemente der Frontplatte gesperrt.

Für die Rückkehr in den Zustand "Local" gibt es zwei Möglichkeiten:

- durch den adressierten Befehl GTL (Go to Local) vom Controller.

- durch Betätigen der Taste LOCAL. Vor Betätigen der Taste LOCAL sollte die Datenausgabe vom Steuerrechner an den Analysator gestoppt werden, da sonst das Gerät gleich wieder in den Zustand "Remote" übergeht. Die Funktion der Taste LOCAL kann vom Controller durch Aussenden des Universalbefehls LLO (Local Lockout) gesperrt werden.

Die übrige Geräteeinstellung wird durch eine Zustandsänderung von "Remote" nach "Local" oder umgekehrt nicht verändert.

Im Remote-Zustand werden keine Softkeymenüs angezeigt, da eine Bedienung auch normgemäß nicht möglich ist.

Beim Wechsel in den Zustand "Local" wird das jeweilige Hauptmenü der aktuellen Betriebsart bzw. das Menü "Frequency" beim Mode "Analyzer" angezeigt.

2.4.1.3 Schnittstellennachrichten

Schnittstellennachrichten (nach Norm IEC 625-1/IEEE 488) werden auf den Datenleitungen zum Gerät übertragen, wobei die Attention-Leitung ATN aktiv (Low) ist.

2.4.1.3.1 Universalbefehle

Die Universalbefehle liegen im Code-Bereich 10...1F hex (siehe Tabelle 2-5). Sie wirken, ohne vorhergehende Adressierung, auf alle an den Bus angeschlossenen Geräte.

Tabelle 2-3 Universalbefehle

Befehl	Basic-Befehl bei R&S-Rechnern	Funktion
DCL (Device Clear)	IECDCL	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungssoftware in einen definierten Anfangszustand. Die Geräteeinstellung wird nicht verändert.
LLO (Local Lockout)	IECLLO	Die LOCAL-Taste wird gesperrt.
SPE (Serial Poll Enable)	IECSPE *	Bereit zur Serienabfrage
SPD (Serial Poll Disable)	IECSPD *	Ende der Serienabfrage

* Der BASIC-Befehl "IECSPL adr, status" beinhaltet die Befehle "IECSPE" und "IECSPD" und liest zusätzlich den Status des Gerätes mit der Adresse "adr" und legt ihn in der Integervariablen "status" ab.

2.4.1.3.2 Adressierte Befehle

Die adressierten Befehle liegen im Code-Bereich 00...0F hex (siehe Tabelle 2-5). Sie wirken nur auf Geräte, die als Listener adressiert sind (durch BASIC-Befehl "IECLAD adr").

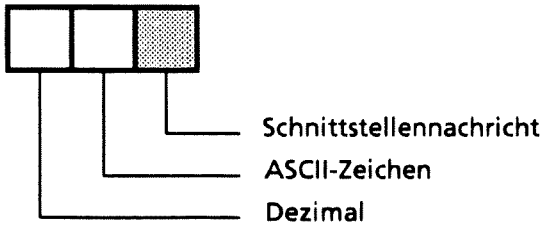
Tabelle 2-4 Adressierte Befehle

Befehl	Basic-Befehl bei R&S-Rechnern	Funktion
SDC (Selected Device Clear)	IECSDC	Bricht die Bearbeitung der gerade empfangenen Befehle ab und setzt die Befehlsbearbeitungssoftware in einen definierten Anfangszustand. Die Geräteeinstellung wird nicht verändert.
GTL (Go To Local)	IECGTL	Übergang in den Zustand "Local" (Handbedienung)
GET (Group Execute Trigger)	IECGET	Startet einen Sweep-Ablauf

Tabelle 2-5 ASCII/ISO- und IEC-Zeichensatz

Kontrollzeichen						Ziffern und Sonderzeichen				Großbuchstaben				Kleinbuchstaben			
0	NUL		16	DLE		32	SP	48	0	64	@	80	P	96	`	112	p
1	SOH	GTL	17	DC1	LLO	33	!	49	1	65	A	81	Q	97	a	113	q
2	STX		18	DC2		34	"	50	2	66	B	82	R	98	b	114	r
3	ETX		19	DC3		35	#	51	3	67	C	83	S	99	c	115	s
4	EOT	SDC	20	DC4	DCL	36	$	52	4	68	D	84	T	100	d	116	t
5	ENQ	PPC	21	NAK	PPU	37	%	53	5	69	E	85	U	101	e	117	u
6	ACK		22	SYN		38	&	54	6	70	F	86	V	102	f	118	v
7	BEL		23	ETB		39	'	55	7	71	G	87	W	103	g	119	w
8	BS	GET	24	CAN	SPE	40	(	56	8	72	H	88	X	104	h	120	x
9	HT	TCT	25	EM	SPD	41	)	57	9	73	I	89	Y	105	i	121	y
10	LF		26	SUB		42	*	58	:	74	J	90	Z	106	j	122	z
11	VT		27	ESC		43	+	59	;	75	K	91	[	107	k	123	{
12	FF		28	FS		44	,	60	<	76	L	92	\	108	l	124	|
13	CR		29	GS		45	–	61	=	77	M	93	]	109	m	125	}
14	SO		30	RS		46	.	62	>	78	N	94	^	110	n	126	~
15	SI		31	US		47	/	63	? UNL	79	O	95	–	111	o	127	DEL
adressierte Befehle			Universal-befehle			Höreradressen				Sprecheradressen				Sekundäradressen und -befehle			

Schlüssel:



2.4.1.4 Gerätenachrichten

Gerätenachrichten (nach IEC 625-1) werden auf den Datenleitungen übertragen, wobei die Attention-Leitung High, d.h. nicht aktiv, ist. Es wird der ASCII-Code (ISO-7-Bit-Code) verwendet (siehe Tabelle 2-5).

Die Gerätenachrichten können, wie aus Tabelle 2-6 ersichtlich, nach zwei verschiedenen Gesichtspunkten unterteilt werden.

Tabelle 2-6 Unterteilung der Gerätenachrichten

Geräteabhängigkeit	Übertragungsrichtung	
	Nachrichten, die der Analysator empfängt	Nachrichten, die der Analysator sendet
Allgemeine, geräteunabhängige Befehle (nach der Norm IEEE 488.2)	siehe Tabelle 2-7	siehe Tabelle 2-8
Gerätespezifische Befehle (von den Geräteeigenschaften abhängig)	siehe Tabelle 2-9	siehe Tabelle 2-9

Im folgenden Text werden Gerätenachrichten, die der Analysator empfängt, als "Befehle" bezeichnet.

Befehle mit einem angefügten "?", wie z.B. "FREQUENCY:CENTER?" veranlassen den Analysator zur Datenausgabe des eingestellten Wertes, wobei derselbe Aufbau wie in der Befehlstabelle verwendet wird. Für das Beispiel bedeutet dies:

"FREQUENCY: CENTER 123.45678E+6",

wobei immer die Grundeinheit (hier Hz) gilt.

2.4.1.4.1 Befehle, die der Analysator im Listener-Mode empfängt (Controller to Device Messages)

Eingangspuffer:

Alle empfangenen Befehle werden in einem max. 2560 Byte großen Puffer zwischengespeichert; es können aber auch längere Befehlszeilen verarbeitet werden, wobei der jeweils vorher empfangene Teil intern im Gerät verarbeitet wird.

Befehlssyntax:

Bild 2-5 zeigt die Syntax einer Befehlszeile (Program Message). Jede Befehlszeile muß mit einem Endezeichen abgeschlossen werden.

Schlußzeichen / Endezeichen:

- New Line (ASCII-Code 10 dezimal)
- End (Leitung EOI aktiv) zusammen mit dem letzten Nutzzeichen der Befehlszeile oder dem Zeichen New Line.

Da das Zeichen Carriage Return (ASCII-Code 13 dezimal) als Füllzeichen ohne Wirkung vor dem Endezeichen zugelassen ist, ist auch die Kombination Carriage Return + New Line zulässig.

Alle IEC-Bus-Controller von Rohde & Schwarz senden standardmäßig ein vom Gerät akzeptiertes Endezeichen. Eine Befehlszeile kann auf dem Bildschirm des Controllers auch mehr als eine Zeile beanspruchen, da sie nur durch das Endezeichen begrenzt wird. Das Endezeichen wird von den meisten IEC-Bus-Controllern automatisch an den Nutztext angehängt.

Trennzeichen:

Eine Befehlszeile kann mehrere Befehle (Program Message Units) enthalten, sie sind durch Semikolon (;) voneinander zu trennen.

Befehlsaufbau:

Ein Befehl kann aus folgenden Teilen bestehen:

- Nur aus einem Header
  Beispiel: **RST*
- Aus Header und Fragezeichen
  ("Query"-Kommando)
  Beispiel: *F:C?*

Durch diese Kombination wird der Analysator aufgefordert, die gewünschten Daten in einem Ausgabepuffer bereitzustellen, um sie über den IEC-Bus übertragen zu können, sobald er als Talker adressiert wird (siehe Kapitel 2.4.1.4.2).

- Aus Header und Zahlenwert

  Beispiele: *F:C 123.5E6*
  F:C 123.5MHZ

Laut der Norm IEEE 488.2 sind Header und Zahlenwert(e) durch mindestens ein Leerzeichen (Space, ASCII-Code 32 dezimal) zu trennen. Bei den gerätespezifischen Befehlen kann der Zahlenwert durch eine nachfolgende Einheit ergänzt werden.

- Aus Header und String

  Beispiel: *SPAN FULL*

Die Header (Befehlsköpfe) und ihre Bedeutung sind in den Kapiteln 2.4.1.4.3 und 2.4.1.4.4 erläutert.

Klein-/Großschreibung:

Kleinbuchstaben sind zulässig, sie sind den entsprechenden Großbuchstaben gleichgestellt. Dadurch können Einheiten in der üblichen Form (Beispiel: dBm), anstelle der ebenfalls zulässigen Schreibweise in Großbuchstaben (Beispiel: DBM), verwendet werden.

Leerzeichen:

Zusätzliche Leerzeichen (Spaces) dürfen an folgenden Stellen eingefügt werden:

- vor Beginn eines Headers,
- zwischen Header und Zahlenwert,
- vor und nach den Zeichen Komma (,) und Semikolon (;),
- vor dem Endezeichen.

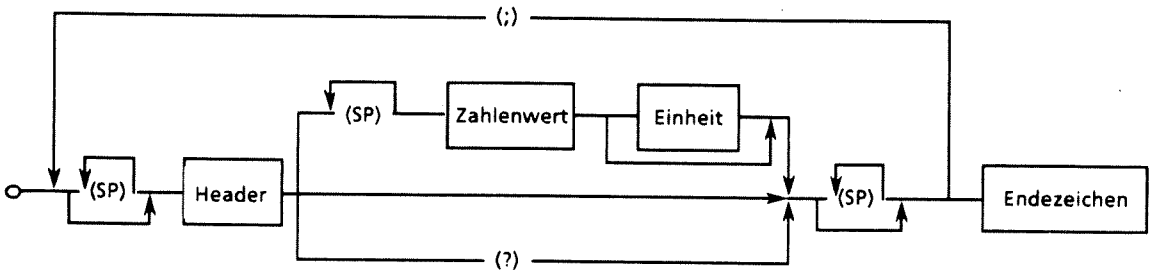
Zahlenwerte:

Als Zahlenwerte sind nur Dezimalzahlen erlaubt, wobei folgende Schreibweisen zulässig sind :

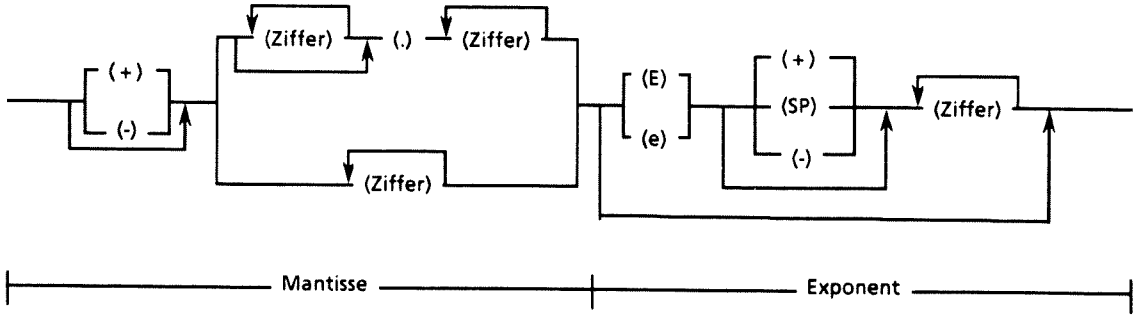
- Mit und ohne Vorzeichen
  z. B. *5, +5, -5*
- Mit und ohne Dezimalpunkt, die Lage des Dezimalpunktes ist beliebig wählbar.
  z. B. *1.234, -100.5, .327*
- Mit oder ohne Exponent zur Basis 10, als Exponentenzeichen dient das "E" oder "e".
  z. B. *.451, 451E-3, +4.51e-2*
- Der Exponent ist mit oder ohne Vorzeichen zulässig, es ist auch ein Leerzeichen anstelle des Vorzeichens zulässig.
  z. B. *1.5E+3, 1.5E-3, 1.5E 3*
- Führende Nullen sind in Mantisse und Exponent erlaubt.
  z. B. *+0001.5, -01.5E-03*
- Die Länge des Zahlenwertes darf einschließlich Exponent bis zu 20 Zeichen betragen. Die Stellenzahl von Mantisse und Exponent ist nur durch diese Bedingung beschränkt. Stellen, die die Auflösung des Gerätes überschreiten, werden auf- bzw. abgerundet; sie tragen aber immer zur Größenordnung (Zehnerpotenz) bei.
  z. B. *150000000, 0.00000032*

Anmerkung: Die Angabe des Exponenten allein (z. B.: E-3) ist nicht zulässig, richtig ist 1E-3.

Befehlszeile



Zahlenwert



SP: Jedes Zeichen mit dem ASCII-Code 0 bis 9 und 11 bis 32 dezimal, insbesondere Space (Leerzeichen).

Bild 2-5 Syntaxdiagramm einer Befehlszeile

2.4.1.4.2 Nachrichten, die der Analysator im Talker-Mode sendet (Device to Controller Messages)

Das Gerät sendet Nachrichten über den IEC-Bus, wenn es

- durch einen oder mehrere Datenanforderungs-Befehle (Query Messages) mit dem Fragezeichen, jedoch innerhalb einer Befehlszeile, aufgefordert wurde, Daten in seinem Ausgabepuffer bereitzustellen und,
- Setzen des Bits 4 (MSG-Message Available) im Statusbyte anzeigt, daß die angeforderten Daten nun im Ausgabepuffer zur Verfügung stehen (siehe auch Kapitel 2.4.1.5) und,
- als Talker (Sprecher) adressiert wurde (BASIC-Befehl "IECIN adr, stringvariable").

Zu beachten ist, daß die Befehlszeile mit den Datenanforderungen unmittelbar vor der Talker-Adressierung gesendet wird; wenn dazwischen eine weitere Befehlszeile kommt, wird der Ausgabepuffer gelöscht.

Der Ausgabepuffer hat eine max. Länge von 2560 Byte.

Ein Datenanforderungsbefehl wird durch Anhängen eines Fragezeichens "?" an die Header der Tabelle 2-9 gebildet, z.B. "SPAN?".

Wird der Analysator unmittelbar nach dem Datenanforderungs-Befehl als Talker adressiert, dann wird das Bus-Handshake solange blockiert, bis die angeforderten Daten zur Verfügung stehen. Dieses einfache Synchronisierungsverfahren ist beim Analysator durchaus sinnvoll, wenn die Ausführung eines Datenanforderungs-Befehls unabhängig von der Ausführung und dem Beenden eines Sweepdurchlaufes erfolgen kann.

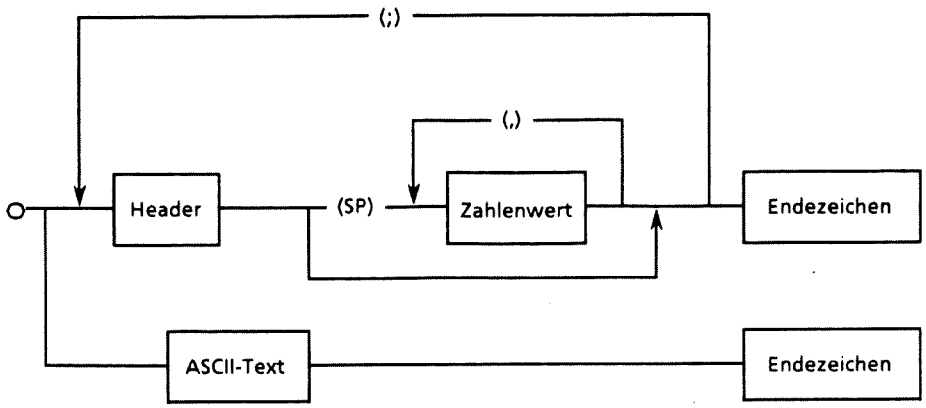
Die Syntax der vom Gerät gesendeten Nachrichten ist in Bild 2-6 dargestellt. Sie ist ähnlich aufgebaut wie die Syntax für die Befehle, die der Analysator empfängt.

Als Endezeichen wird New Line (ASCII-Code 10 dezimal) zusammen mit End (Leitung EOI aktiv) verwendet.

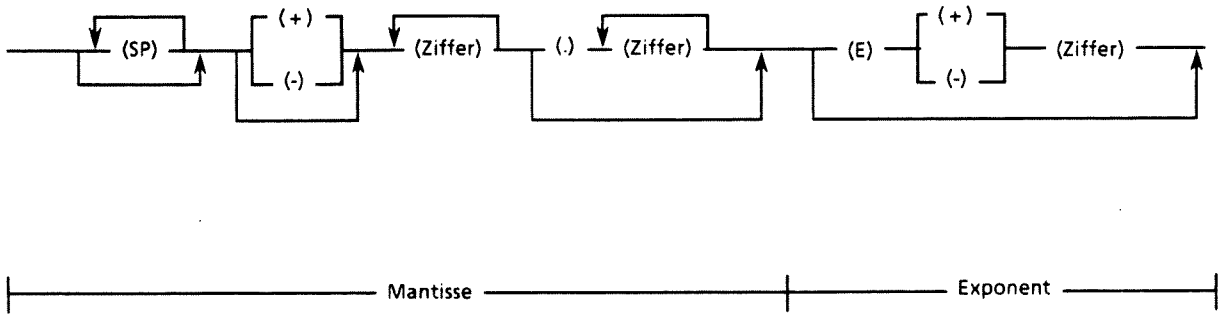
Die Übertragung von "Header und Zahlenwerte" ermöglicht, die vom Gerät gesendeten Nachrichten unverändert als Befehle zum Analysator zurückzusenden. Dadurch kann eine über die Tastatur bewirkte Einstellung ausgelesen, im Controller gespeichert und zu einem späteren Zeitpunkt über den IEC-Bus wiederholt werden.

- Wenn der Analysator mehrere Datenanforderungen erhält, dann sendet er auch mehrere Nachrichten innerhalb einer Zeile zurück, sie werden durch Semikolon (;) voneinander getrennt.
- Als Antwort auf bestimmte Datenanforderungen (z.B. MARKER?) können mehrere Zahlenwerte gesendet werden, sie sind durch Komma (,) voneinander getrennt.
- Header und Zahlenwerte sind immer durch ein Leerzeichen (Space) voneinander getrennt.
- Die Header bestehen nur aus Großbuchstaben und den Zeichen ":", "_" und "*".
- Die Syntax der Zahlenwerte ist in Bild 2-6 beschrieben. Die genaue Form der Zahlenwerte für jede Nachricht ist den Tabellen 2-8 und 2-9 zu entnehmen.
- Die vom Analysator gesendeten Nachrichten enthalten keine Einheiten. Bei physikalischen Größen sind die Zahlenwerte auf die in Tabelle 2-9 angegebene Grundeinheit bezogen.

Ausgabenachrichtenzeile



Zahlenwert



SP: Space (Leerzeichen, ASCII-Code 32 dezimal)
ASCII-Text: Antwort auf den Befehl *IDN? (siehe Tabelle 2-8)

Bild 2-6 Syntaxdiagramm von Nachrichten, die vom Analysator gesendet werden.

2.4.1.4.3 Allgemeine, geräteunabhängige Befehle (Common Commands)

Diese Befehle sind in den Tabellen 2-7 und 2-8 aufgeführt. Sie betreffen die folgenden Bereiche:

- Befehle, die sich auf die Service-Request-Funktion mit den zugehörigen Status- und Maskenregistern beziehen
- Befehle zur Geräte-Identifikation
- Befehle, die sich auf die Parallel Poll-Funktion beziehen
- Befehle zur Triggerung von Abläufen
- Befehle für geräteinterne Abläufe (Rücksetzen, Kalibrieren) und zur Synchronisation von Abläufen.

Sie sind der Norm IEEE488.2 entnommen, die vorsieht, daß diese Befehle in unterschiedlichen Geräten auf die gleiche Art wirken.

Die Header dieser Befehle bestehen aus einem Stern (*), dem drei Buchstaben folgen.

Tabelle 2-7 Geräteunabhängige Befehle (Common Commands), die der Analysator empfängt

Befehl	Zahlenwert, Bereich	Bedeutung
***RST**	---	**Reset** Wirkt wie die PRESET-Taste auf die Geräteeinstellung, allerdings ohne den automatischen Selbsttest. Dieses Kommando verändert nicht den Zustand der IEC-Bus-Schnittstelle, die eingestellte IEC-Bus-Adresse, die Maskenregister der Service-Request-Funktion und den Ausgabepuffer. Eine anstehende Service-Request-Meldung wird nur dann zurückgesetzt, wenn sie nicht durch eine Nachricht im Ausgabepuffer hervorgerufen wurde.
***PSC**	0 ... 65535	**Power On Status Clear** (Rücksetzen beim Geräteeinschalten) Wenn >0: Beim Einschalten des Gerätes wird zusätzlich das Service-Request-Enable-Maskenregister (SRE) und das Event-Status-Enable-Maskenregister (ESE) gelöscht. Wenn 0: Die eben genannten Register behalten ihren Inhalt auch beim Aus- und Einschalten des Gerätes. Dies ermöglicht einen Service Request beim Einschalten des Gerätes.
***OPC**	---	**Operation Complete** (Fertigmeldung) Setzt das Bit 0 (Operation Complete) im Event-Status-Register, wenn alle vorausgehenden Befehle abgearbeitet und ausgeführt sind (siehe Kapitel 2.4.1.7).
***CLS**	---	**Clear Status** • Setzt die Statusregister (ESR und STB) auf Null. Die Maskenregister der Service-Request-Funktion (ESE und SRE) werden nicht verändert. • Löscht den Ausgabepuffer. Eine anstehende Service-Request-Meldung wird gelöscht (siehe Kapitel 2.4.1.5).
***ESE**	0...255	**Event Status Enable** Das Event-Status-Enable-Maskenregister wird auf den angegebenen Wert, der als Dezimalzahl interpretiert wird, gesetzt (siehe Kapitel 2.4.1.5).
***SRE**	0...255	**Service Request Enable** Das Service-Request-Enable-Maskenregister wird auf den angegebenen Wert, der als Dezimalzahl interpretiert wird, gesetzt (siehe Kapitel 2.4.1.5).

Befehl	Zahlenwert, Bereich	Bedeutung
***PRE**	0...65535	**Parallel Poll Enable** Das Parallel-Poll-Enable-Maskenregister wird auf den angegebenen Wert, der als Dezimalzahl interpretiert wird, gesetzt (siehe Kapitel 2.4.1.5).
***PCB**	0...30	**Pass Control Back** Angabe der Adresse des Controllers, an den nach Beendigung der Plotterausgabe die Buskontrolle zurückgegeben werden soll.
***TRG**	---	**Trigger** Startet einen Sweepablauf. Gleiche Funktion wie die Nachricht GET.
***RCL**	1...9	**Recall** Abruf einer gespeicherten Geräteeinstellung. Gleiche Funktion wie die Taste RECALL ***30***.
***SAV**	1...9	**Save** Speichern einer aktuellen Geräteeinstellung. Gleiche Funktion wie die Taste SAVE ***29***.
***WAI**	---	**Wait To Continue** Abarbeitung der nachfolgenden Befehle erst nach der vollständigen Durchführung aller vorhergehenden Kommandos (siehe Kapitel 2.4.1.7).

Tabelle 2-8 Geräteunabhängige Befehle, die der Analysator sendet

Befehl	Ausgabe-Nachricht Datenwert		Bedeutung
	Stellenzahl	Bereich	
***IDN?**	40	alphanume-risch	**Identification Query** Als Antwort auf den IDN?-Befehl wird der folgende Identifizierungs-Text über den IEC-Bus gesendet (immer ohne Header). Beispiel: ROHDE & SCHWARZ, FSA , 0, 1.00 1.00 1.00 ROHDE & SCHWARZ = Hersteller FSA = Modell 0 = reserviert für Seriennummer, (wird beim Analysator nicht benutzt) 1.00 1.00 1.00 = Firmware-Version (Beispiel)
***PSC?**	1	0 oder 1	**Power On Status Clear Query** Zum Auslesen des Zustandes des Power-On-Clear-Flags, siehe *PSC in Tabelle 2-7
***OPC?**	1	1	**Operation Complete Query** (Fertigmeldung) Die Nachricht "*OPC 1" wird in den Ausgabepuffer eingetragen und das Bit 4 (Message available) im Statusbyte gesetzt, wenn alle vorausgehenden Befehle abgearbeitet und ausgeführt sind. Außerdem wird das Bit 0 (Operation Complete) im Event-Status-Register gesetzt (siehe Kapitel 2.4.1.7).
***ESR?**	1...3	0...255	**Event Status Register Query** Der Inhalt des Event-Status-Registers wird in dezimaler Form ausgegeben und danach das Register nullgesetzt.
***ESE?**	1...3	0...255	**Event Status Enable Query** Der Inhalt des Event-Status-Enable-Maskenregisters wird in dezimaler Form ausgegeben.
***STB?**	1...3	0...255	**Status Byte Query** Der Inhalt des Statusbytes wird in dezimaler Form ausgegeben.
***CAL?**	1	0 oder 1	**Calibration Query** Es wird eine Kurzkalibrierung ausgelöst. Die Antwort 0 wird ausgegeben, wenn die Kalibrierung ordnungsgemäß beendet wird, ansonsten Antwort 1.

Befehl	Ausgabe-Nachricht Datenwert		Bedeutung
	Stellenzahl	Bereich	
*SRE?	1...3	0...255	**Service Request Enable Query** Der Inhalt des Service-Request-Enable-Maskenregisters wird in dezimaler Form ausgegeben.
*TST?	1...3	0...255	**Self-Test Query** Durchführung der Geräte-Selbsttestroutine. Der Ausgabewert "0" zeigt den ordnungsgemäßen Abschluß des Selbsttests an.
*IST?	1	0 oder 1	Zum Auslesen des Gerätezustandes "ist". (Siehe Kapitel 2.4.1.5)
*PRE?	1...3	0...255	Der Inhalt des Parallel-Poll-Enable-Registers wird in dezimaler Form ausgegeben.

2.4.1.4.4 Gerätespezifische Befehle

Alle über die Tastatur einstellbaren Funktionen des Analysators können auch über den IEC-Bus gesteuert werden. Die Wirkung der Einstellbefehle ist dieselbe, wie die entsprechende Eingabe über die Tastatur.

Entsprechend der Anzeige im Display können die Werte aller Einstellparameter über den IEC-Bus auch ausgelesen werden, insbesondere die Markerfrequenz und Markerpegelwerte.

Die Tabelle 2-9 zeigt die Einstellbefehle und die Datenanforderungs-Befehle mit den zugehörigen, vom Analysator gesendeten, Nachrichten.

Die Header sind gleich oder ähnlich der jeweiligen Tastenbezeichnung. Dies führt zu leicht lesbaren (selbstdokumentierenden) Programmen.

Die Header können durch Weglassen von Zeichen am Ende beliebig abgekürzt werden (z.B.: LEV statt LEVEL). Die kürzestmögliche Schreibweise ist in der Tabelle 2-9 durch **Fettdruck** gekennzeichnet.

Viele Header bestehen aus mehreren Teilen, die durch Doppelpunkte (:) voneinander getrennt sind, z.B.: "Frequency:Start". Die Abkürzungsmöglichkeit kann auf jeden Header-Teil für sich angewendet werden (z.B.: "F:STA").

Einige Header enthalten zur leichteren Lesbarkeit das Zeichen Underline (ASCII-Code 95 dezimal).

Alle Einstellbefehle, die mit einem Zahlenwert versehen werden können, sind in Tabelle 2-9 in der Spalte Daten gekennzeichnet. Einige Befehle können jedoch auch einen Character-String als Datum enthalten, z. B. "SPAN FULL" für einen Frequenzhub über den gesamten Frequenzbereich des Analysators, oder "SPAN ZERO" für den Empfängerbetrieb.

Bei den Einstellbefehlen kann an den Zahlenwert direkt eine Einheit angefügt werden (z.B.: 125.3 MHz, erlaubt ist auch 125.3E3 kHz). Die zulässigen Einheiten sind in Tabelle 2-9 aufgeführt. Sie können ebenfalls abgekürzt und mit Klein- oder Großbuchstaben geschrieben werden. Wenn keine Einheit benutzt wird, dann gilt die jeweilige Default-Einheit (Hz, dBm, dBV, %, dB, siehe Tabelle 2-9).

Tabelle 2-9 Gerätespezifische Einstellbefehle

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
ATTENUATION **AT**TENUATION?	0...max.	**D**B	Vorverstärkung
	INCREMENT	--	inkrementieren
	DECREMENT	--	dekrementieren
	COUPLED	--	Kopplung ein
AUTO:**R**ANGE	**ON**	--	Autorange ein
	OFF	--	Autorange aus
:**AC**_DC			Automatische Eingangskopplung AC
	ON	--	ein
	OFF	--	aus
BANDWIDTH:**R**ESOLUTION :**R**ESOLUTION?	6 Hz - 3 MHz	**H**Z (Default) **K**HZ **M**HZ **G**HZ	Auflösebandbreite
	INCREMENT	--	inkrementieren
	DECREMENT	--	dekrementieren
	COUPLED	--	Automatische Kopplung ein
	FIXED	--	Automatische Kopplung aus
:**V**IDEO :**V**IDEO?	1Hz, 3 Hz, 10 Hz, ...3 MHz	**H**Z (Default) **K**HZ **M**HZ **G**HZ	Video-Bandbreite
	INCREMENT	--	inkrementieren
	DECREMENT	--	dekrementieren
	COUPLED	--	Automatische Kopplung ein
	FIXED	--	Automatische Kopplung aus
CALIBRATION:**S**HORT	--	--	Kurzkalibrierung
:**TO**TAL	--	--	Totalkalibrierung
:**A**F	--	--	Kalibrierung AF-Unit
CAL_CORRECTION	**ON**	--	Einbeziehen der Kalibrierkorrekturwerte
	OFF	--	
CAL_DATA?	--	--	Auslesen der Kalibrierdaten binär

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
COUPLING:**D**EFAULT	--	--	Automatische Kopplung von Auflösebandbreite, Videobandbreite und Sweeptime an den Span
:**R**ES_VIDEO :**R**ES_VIDEO?	0,01...100	--	Kopplungsfaktor Res.-/Video-Bandw.
	INCREMENT **D**ECREMENT	-- --	inkrementieren dekrementieren
	SINE **P**ULSE **N**OISE	-- -- --	Faktor = 1 Faktor = 0,1 Faktor = 10
:**S**PAN_RES :**S**PAN_RES?	1...9999	--	Kopplungsfaktor Span/Res. Bandwidth
	INCREMENT **D**ECREMENT	-- --	inkrementieren dekrementieren
:**I**NPUT	**A**C **D**C	-- --	Eingangskopplung AC Eingangskopplung DC
DATE **DA**TE?	dd, mm, yy	--	Datum (Tag, Monat, Jahr)
DELTAMARKER **DEL**TAMARKER:**F**REQUENCY	Startfrequenz ... Stopfrequenz	**H**Z **K**HZ **M**HZ **G**HZ	Deltamarkerfrequenz ändern (nur bei Span >0 Hz) (Absolut-Frequenz)
DELTAMARKER **DEL**TAMARKER:**T**IME	0...Ablaufzeit	**S** **M**S **U**S **N**S	Deltamarkerzeit ändern (nur bei Span = 0 Hz) (Absolut-Zeit)
	INCREMENT **D**ECREMENT	-- --	inkrementieren dekrementieren
	ON **OF**F	-- --	Deltamarker ein Deltamarker aus
DELTAMARKER?	--	--	Ausgabe von Deltamarkerfrequenz und -pegel (Span >0 Hz) bzw. -zeit und -pegel (Span = 0 Hz) (Relativ zum Ref. Marker).
DELTAMARKER:**F**REQUENCY?	--	--	Ausgabe Deltamarkerfrequenz (Span >0 Hz)
:**T**IME?	--	--	Ausgabe Deltamarkerzeit (Span = 0 Hz)
:**B**IT?	--	--	Ausgabe Deltamarkerbit (Span = 0 Hz)

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
DELTAMARKER:**L**EVEL?	--	--	Ausgabe Deltamarker-pegel
DELTAMARKER:**PE**AK	--	--	Peak-Search
:**NEXT_P**EAK	--	--	Next Peak Search
:**MI**N	--	--	Minimum Search
:**NEXT_MI**N	--	--	Next Min Search
:**PH**ASE_NOISE	**ON**	--	Phasenrauschmarker ein
	OFF	--	Phasenrauschmarker aus
:**CO**UNT	**ON**	--	Einschalten des
	OFF	--	Frequenzzählers
:**N_DB**_DOWN	0...150 dB	**D**B	N–DB–DOWN-Marker
	ON		ein
	OFF		aus
			DELTAMARKER-Wert wird
:**CE**NTER	--	--	- Mittenfrequenz
:**STA**RT	--	--	- Startfrequenz
:**STO**P	--	--	- Stopfrequenz
:**R**EFERENCE	--	--	- Referenzpegel
:**CF_S**TEP	--	--	Schrittweite der Mittenfrequenz = Deltamarkerfrequenz
:**SP**AN	--	--	Span = Deltamarker-frequenz
:**NEXT_MU**LTI	--	--	Deltamarker zum nächsten Multimarker
:**PR**EVIOUS_MULTI	--	--	Deltamarker zum davorliegenden Multim.
:**SH**APE_FACTOR:**F_60DB_3**DB?	--	--	Formfaktor 60 dB/3 dB
:**F_60DB_6**DB?	--	--	Formfaktor 60 dB/6 dB
DETECTOR			Detektormodus
	COUPLED	--	- gekoppelt
	AUTOPEAK	--	- normal
	POS_PEAK	--	- positive Peak
	NEG_PEAK	--	- negative Peak
	SAMPLE	--	- sample
DISPLAY:**LINE1**	(Ref. Level-Level Range) ... Ref. Level	**D**BM	Display-Linie 1
:**LINE1?**	**I**NCREMENT	--	inkrementieren
	DECREMENT	--	dekrementieren
	ON	--	ein
	OFF	--	aus
:**LINE2**	"	"	Display-Linie 2
:**LINE2?**			

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
DISPLAY:SPLIT	**ON** **OFF**	-- --	Split Screen ein aus
:WINDOW **:WINDOW?**	1 ... 2 --	-- --	Auswahl des aktiven Fensters
ERRORS?	--	--	Ausgabe Fehlernummer 0 no error 20 parser fatal error 21 misplaced token 22 incorrect syntax 23 illegal command 24 ambiguous command 25 illegal character data 26 ambiguous character data 27 numeric data out of range 28 illegal suffix 29 ambiguous suffix 30 *OPC failed 31 Marker not active 32 Deltamarker not active 33 Multimarker not active 34 output queue overflow; some output data lost 35 previous output not read by controller or attempt to read output data from empty output queue 36 Invalid Block Data; Transmission aborted 37 Normalize transmission/ reflection aborted 38 Response calibration aborted 39 Line not active 40 Invalid Shape factor 41 Table not active 42 All traces blank or view 44 No text available

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
ERRORS:**R**EPORT?	n, Code1,...Code n	--	Ausgabe von Fehlercodes aus dem Error-Report Fehlermeldungen RF-Unit: 1 YTO unlocked 2 IF overrange 3 Level 1st LO 4 Level 2nd LO 5 Level 2nd IF 6 Level TG 2 7 Power supply 11 Temperature 12 Fan 13 Power supply 15 Frequency TG 2 16 Level TG 1 17 10 MHz reference osc. 18 100 MHz reference osc. 20 Frequency summing osc. 21 Frequency step osc. 22 Frequency M osc. 23 Frequency N osc. 24 Frequency sweep osc. 27 Frequency 2nd local osc. 29 RF overrange 30 YIG fine tuning error 31 Oven cold Fehlermeldungen Display-Unit: 40 Power supply 41 Temperature 42 Fan 43 Power supply 47 Level step gain 48 Analyzer bus 49 Analyzer bus
ERA?	--	--	Ausgabe Ereignis-register A
ERAE **ERAE?**	0...65535	--	Enable-Register für Ereignisregister A

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
ERB?	--	--	Ausgabe Ereignis-register B
ERBE **ERBE?**	0...65535	--	Enable-Register für Ereignisregister B
FREQUENCY:CENTER :CENTER?	0...max. INCREMENT DECREMENT COUPLED FIXED	HZ (Default) KHZ MHZ GHZ -- -- -- --	Mittenfrequenz inkrementieren dekrementieren Frequenzkopplung ein Frequenzkopplung aus
:START :START?	"	"	Startfrequenz
:STOP :STOP?	"	"	Stoppfrequenz
:OFFSET :OFFSET?	-500 ... + 500 GHz INCREMENT DECREMENT	"	Frequenz-Offset
:CENTER:STEPSIZE :STEPSIZE?	0...max. INCREMENT DECREMENT	"	Schrittweite der Mittenfrequenz
FREQUENCY:LINE1 :LINE1?	Startfrequenz... Stopfrequenz INCREMENT DECREMENT ON OFF	HZ KHZ MHZ GHZ -- -- -- --	Frequenzlinie 1 inkrementieren dekrementieren ein aus
:LINE2 :LINE2?	"	"	Frequenzlinie 2
GRID	ON OFF	-- --	Skalengitter ein Skalengitter aus
INPUT:IMPEDANCE	50 Ω	OHM KOHM MOHM	Eingangsimpedanz 50 Ω
:RAM :RAZ	75 Ω "	" "	Eingangsimpedanz 75 Ω (RAM-Messung) 75 Ω (RAZ-Messung)

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
LEVEL:MIXER :MIXER?	-10 ... -140 dBm	DBM	Mischerpegel
	INCREMENT	--	inkrementieren
	DECREMENT	--	dekrementieren
	NORMAL	--	normal
	LOW_NOISE	--	low noise
	LOW_DISTORTION	--	low distortion
	COUPLED	--	gekoppelt
:RANGE :RANGE?	110 dB 100 dB 50 dB 20 dB 10 dB 1 dB	DB	Anzeigebereich-Pegel
:REFERENCE :REFERENCE?	-130... + 30 dBm	DBM	Referenzpegel
	INCREMENT	--	inkrementieren
	DECREMENT	--	dekrementieren
:REFERENCE:OFFSET :REFERENCE:OFFSET?	-116... + 120 dB	DB	Offset Referenzpegel
	INCREMENT	--	
	DECREMENT	--	
LIMIT:LINE1 : : :LINE8 :LINE1? : : :LINE8?	n, freq, lvl (, freq, lvl ...)	-- (n) HZ (freq) KHZ MHZ GHZ	Eingabe Grenzwertlinien-stützwerte: n: Anzahl der Stützwerte (max. 16) freq: Frequenz d. Stützwertes
	bzw. n, time, lvl (, time, lvl ...)	S (time) MS US NS	time: Zeit des Stützwertes (Span = 0)
		DBM (lvl)	lvl: Pegel des Stützwertes
	ON		Grenzwertlinie einschalten
	OFF		ausschalten
	CLEAR		
	COPY,line_nr		Kopieren nach line_nr
	SHIFT,freq,lvl		Verschieben um freq: Frequenzdifferenz lvl: Pegeldifferenz
LIMIT_CHECK:LINE1 : : :LINE8	ON	--	Limit-Check ein
	OFF	--	aus
	UPPER	--	Test auf Obergrenze
	LOWER	--	Untergrenze
	TRACE,trc_nr	--	Auswahl des zu testenden Trace-Speichers

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
LINESTYLE:GRID			Linientyp Grid
	SOLID	--	durchgezogen
	DASHED	--	gestrichelt
	DOTTED	--	punktiert
	DASHED_DOTTED	--	strichpunktiert
LINESTYLE:DISPLAY:LINE1	"	"	Linientyp Displaylinie 1
:LINE2	"	"	Linientyp Displaylinie 2
:FREQUENCY:LINE1	"	"	Linientyp Frequenzlinie 1
:LINE2	"	"	Linientyp Frequenzlinie 2
LOGO	ON	--	Firmenlogo ein
	OFF	--	Firmenlogo aus
MARKER MARKER:FREQUENCY	Startfrequenz ... Stopfrequenz	HZ KHZ MHZ GHZ	Markerfrequenz ändern (nur bei Span >0Hz)
MARKER MARKER:TIME	0...Ablaufzeit	S MS US NS	Markerzeit ändern (nur bei Span = 0 Hz)
	INCREMENT	--	inkrementieren
	DECREMENT	--	dekrementieren
	ON	--	Marker ein
	OFF	--	Marker aus
MARKER?	--	--	Ausgabe von Marker-frequenz und -pegel (Span >0 Hz) bzw. -zeit und -pegel (Span = 0 Hz)
MARKER:FREQUENCY?	--	--	Ausgabe Markerfrequenz (Span >0 Hz)
:TIME?	--	--	Ausgabe Markerzeit (Span = 0 Hz)
:LEVEL?	--	--	Ausgabe Markerpegel
:FORM			Markerform ändern
	TRIANGLE	--	Dreieck
	CIRCLE	--	Kreis
	CROSS	--	Kreuz (senkrecht)
	X_CROSS	--	Kreuz (diagonal)

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
MARKER:**PE**AK	--	--	Peak-Search
:**NEXT_P**EAK	--	--	Next Peak Search
:**MI**N	--	--	Minimum Search
:**NEXT_MI**N	--	--	Next Min Search
:**NO**ISE	**ON**	--	Rauschmarker ein
	OFF	--	Rauschmarker aus
:**CO**UNT	"	--	Einschalten des Frequenzzählers
:**FI**XED	"	--	Marker "einfrieren"
:**TR**ACK	"	--	Signal Track ein/aus
:**Z**OOM	0...max.	**H**Z **K**HZ **M**HZ **G**HZ	Signal Zoom
:**CE**NTER	--	--	Markerfrequenz wird zu - Mittenfrequenz
:**STA**RT	--	--	- Startfrequenz
:**STO**P	--	--	- Stopfrequenz
:**R**EFERENCE	--	--	- Referenzpegel
:**CF_S**TEP	--	--	Schrittweite der Mittenfrequenz = Markerfrequenz
:**NEXT_MU**LTIMARKER	--	--	Marker zum nächsten Multimarker
:**PR**EVIOUS_MULTIMARKER	--	--	Marker zum davor-liegenden Multimarker
MODE			Betriebsart
	ANALYZER	--	Analyzer
	RECEIVER	--	Receiver
	SETUP	--	Setup
MONITOR	**ON**	--	Bildschirm ein
	OFF	--	Bildschirm aus

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
MULTIMARKER	Startfrequenz ... Stopfrequenz	**H**Z **K**HZ **M**HZ **G**HZ	Multimarker setzen
MULTIMARKER?	--	--	Ausgabe von Anzahl, Frequenz und Pegel aller aktiven Multimarker
MULTIMARKER:**FR**EQUENCY?	--	--	Ausgabe aller M.-Frequenzen
:**L**EVEL?	--	--	Ausgabe aller M.-Pegel
:**P**EAK	--	--	Peak Search
:**S**ET	--	--	Multimarker an Markerposition setzen
:**CLE**AR	--	--	Multimarker an Markerposition löschen
:**CLR_**ALL	--	--	Alle Multimarker löschen
:**A?** bis :**F?**	--	--	Ausgabe von Pegel und Frequenz von Multimarker A...F
:**FR**EQUENCY:**A?** bis :**FR**EQUENCY:**F?**	-- --	-- --	Ausgabe der Frequenz von Multimarker A...F
:**L**EVEL:**A?** bis :**L**EVEL:**F?**	-- --	-- --	Ausgabe des Pegels von Multimarker A...F
N_DB_DOWN:**L**INE :**L**INE?	0... Level Range **I**NCREMENT **D**ECREMENT **ON** **OF**F	**D**B -- -- -- --	N-dB-down-Linie inkrementieren dekrementieren ein aus
PLOT:**A**DDRESS :**A**DDRESS? :**C**URVE :**S**CREEN :**T**YPE	0...30 -- -- **H**P_GL **D**OP	-- -- -- -- --	Plotter-IEC-Bus-Adresse Kurve plotten Bildschirminhalt plotten Plottersprache: HP-GL DOP

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
PRINT **PRI**NT:**T**YPE	-- **PDN** **PDN_C**OLOR **PU**D3 **N**EC_P6 **PA**INTJET **PJ_C**OLOR **T**HINKJET **L**ASERJET	-- -- -- -- -- -- -- -- --	Hardcopy auf Drucker Druckertyp: R&S PDN R&S PDN Color R&S PUD3 NEC P6/P7 HP Paintjet HP Paintjet Co. HP Thinkjet HP Laserjet
PROBE_CODE	**ON** **OF**F **DBUV_M** **DBUA_M** **DBUA** -150... + 150 dB	-- -- -- -- -- **D**B	Kodierbuchse ein Kodierbuchse aus Wandlungsmaß dBµV → dBµV/m dBµV → dBµA/m dBµV → dBµA K-Faktor
REFERENCE	**I**NTERNAL **E**XTERNAL	-- --	Referenz intern Referenz extern
REFERENCE:**L**INE :**L**INE?	(Ref.Level - Level Range) ... Ref.Level **I**NCREMENT **D**ECREMENT **ON** **OF**F	**D**BM -- -- -- --	Referenzlinie inkrementieren dekrementieren ein aus
RESOLUTION:**C**OUNTER :**B**IT :**B**IT?	10 kHz 1 kHz 100 Hz 10 Hz 1 Hz 0.1 Hz 1 ns max. Ablaufzeit	**H**Z **K**HZ **M**HZ **G**HZ **S** **M**S **U**S **N**S	Auflösung des Frequenz- zählers Auflösung der Bit- Skalierung
SCALING:**G**RID:**LI**NEAR	--	--	Diagrammdarstellung linear in %
:**G**RID:**LO**G	--	--	Diagrammdarstellung linear in dB
:**A**BSOLUTE	--	--	Darstellung in absoluten Werten
:**R**ELATIVE	--	--	Darstellung bezogen auf den Referenzpegel
:**B**IT	**ON** **OF**F	--	Darstellung in Bit ein aus

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
SCREEN:**B**RIGHTNESS :**B**RIGHTNESS?	0...63	--	Helligkeit
:**CO**LOR:**G**RID :**G**RID? :**CURVE1** :**CURVE1?** :**CURVE2** :**CURVE2?** :**SO**FTKEY :**SO**FTKEY? :**B**ACKGROUND :**B**ACKGROUND?	0-15, 0-15, 0-15	--	Farbe (R, G, B) Grid
	0-15, 0-15, 0-15	--	Kurve 1
	0-15, 0-15, 0-15	--	Kurve 2
	0-15, 0-15, 0-15	--	Softkeys
	0-15, 0-15, 0-15	--	Hintergrund
:**D**EFAULT	--	--	Farbgrundeinstellung
:**CO**LOR:**SE**T_DEFAULT	--	--	Setzen d. Farbgrundeinst.
SERVICE **SE**RVICE?	a, bb, cc, ddddd	--	Service-Funktionen: ddddd = 0, wenn keine Dateneingabe erforderlich
SPAN **SP**AN?	0...max.	**H**Z (Default) **K**HZ **M**HZ **G**HZ	Frequenzbereich
	FULL	--	0...2 GHz
	ZERO	--	0 Hz
	INCREMENT	--	inkrementieren
	DECREMENT	--	dekrementieren
	COUPLED	--	Frequenzkopplung ein
	FIXED	--	Frequenzkopplung aus
	LINEAR	--	lineare Frequenzachse
	LOGARITHMIC	--	logarithm. Frequenzachse
SWEEP:**T**IME :**T**IME?	(Span = 0Hz:) 200 µs 2 ms 400 µs 4 ms 800 µs 8 ms 1 ms 10 ms	**S** (Default) **M**S **U**S **N**S	Ablaufzeit
	(Span ≥ 0 Hz:) 20 ms ... 1980 s		
	INCREMENT	--	inkrementieren
	DECREMENT	--	dekrementieren
	COUPLED	--	Kopplung ein
	FIXED	--	Kopplung aus
:**C**ONTINUOUS	--	--	Kontinuierlicher Sweepablauf
:**D**ISPLAY	**ON**	--	Display on/off bei Single Sweep
	OFF	--	
:**SI**NGLE	--	--	Einzelner Sweepablauf
:**ST**ART	--	--	Sweep Neustart

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
TERMINATOR	**L**F_EOI **E**OI	--	Schlußzeichen für Datenausgabe setzen
TEXT:**LINE1** **:LINE1?** **:LINE2** **:LINE2?**	#0... #0...	-- --	Kommentartext Zeile 1 Kommentartext Zeile 2
THRESHOLD:**L**INE **:L**INE?	(Ref.Level - Level Range) ... Ref.Level **I**NCREMENT **D**ECREMENT **ON** **OF**F	**D**BM -- -- -- --	Threshold-Linie inkrementieren dekrementieren ein aus
TIME **TI**ME?	hh, mm, ss	--	Uhrzeit
TIME:**LINE1** **:LINE1?**	0 ... Ablaufzeit **I**NCREMENT **D**ECREMENT **ON** **OF**F	**S** **M**S **U**S **N**S -- -- -- --	Time-Linie 1 inkrementieren dekrementieren ein aus
:LINE2 **:LINE2?**	"	"	Time-Linie 2
TOLERANCE:**LINE1** **:** **:** **:LINE8** **:LINE1?** **:** **:** **:LINE8?**	n, freq, lvl (, freq, lvl ...) bzw. n, time, lvl (, time, lvl ...) **ON** **OF**F **CL**EAR **CO**PY,line_nr **S**HIFT,freq,lvl	-- (n) **H**Z (freq) **K**HZ **M**HZ **G**HZ **S** (time) **M**S **U**S **N**S **D**BM (lvl)	Eingabe Toleranzlinien-stützwerte: n: Anzahl d. Stütz-werte (max. 16) freq: Frequenz d. Stützwertes time: Zeit des Stütz-wertes (Span = 0) lvl: Pegel des Stütz-wertes Toleranzlinie einschalten ausschalten Kopieren nach line_nr Verschieben um freq: Frequenz-differenz lvl: Pegeldifferenz

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
TRACE?	--	--	Neustart Sweep mit anschließendem Auslesen der Daten
TRACE:WRITE	1...4	--	Neustart Sweep unter Beschreiben des Trace-Buffers n
:MAXHOLD	1...4	--	Maxhold-Buffer n
:AVERAGE	1...4	--	Mittelung Buffer n
:AVERAGE:SAMPLES **:SAMPLES?**	0...32767	--	Anzahl der Meßabläufe für Mittelung
:VIEW	1...4	--	Anhalten des Beschreibens von Buffer n
:BLANK	1...4	--	Löschen Buffer n
:COPY	1...4, 1...4 (n) , (m)	--	Kopieren Buffer n → m
:DIFFERENCE	2...4	--	Differenzbildung Trace 1 = Trace 1 – Trace n
	REF_LINE	--	Trace 1 = Trace 1 – Referenzlinie
	OFF	--	Differenzbildung aus
:BLOCK :T_1 bis **:T_4**	#0....	--	Beschreiben der Traces 1...4 mit Binärdaten
:T_1? bis **:T_4?**	--	--	Auslesen der Traces 1...4 binär
:RESTORE:T_1 bis **:T_4**	#0...	--	Beschreiben der Traces 1...4 mit Binärdaten und Wiederherstellung der Hardware-Einstellung
TRANSDUCER:FACTOR1 : : **:FACTOR4** **:FACTOR1?** : : **:FACTOR4?**	n, freq, lvl (, freq, lvl ...)	-- (n) **HZ** (freq) **KHZ** **MHZ** **GHZ** **DB** (lvl)	Eingabe Stützwerttabellen f. Antennenkorrektur n: Anzahl d. Stützwerte (max. 25) freq: Frequenz d. Stützwertes lvl: Pegel d. Stützwertes
	ON **OFF**	-- --	Korrektur - einschalten - ausschalten
	CLEAR **COPY,tab_nr**	-- --	Tabelle - löschen - nach tab_nr kopieren

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
:TEXT:FACTOR1 : :FACTOR4 :FACTOR1? : :FACTOR4?	#0... --	-- --	Kommentar zur jeweiligen Tabelle (max. 80 Zeichen)
TRIGGER:FREE :LINE :VIDEO :EXTERNAL	 -- -- -- --	 -- -- -- --	Triggermodus: Free run Line Video Extern
:SLOPE	POSITIVE NEGATIVE	-- --	positive Flanke negative Flanke
:LEVEL	0...63 INCREMENT DECREMENT	-- -- --	Triggerpegel (nur bei TRIGGER:VIDEO, TRIGGER:EXTERNAL wirksam) inkrementieren dekrementieren
:LEVEL?			Abfrage Triggerpegel
UNIT	 DBM DB DBUV DBUV_M DBUV_MHZ DBUV_MMHZ DBUA DBUA_M DBUA_MHZ DBUA_MMHZ DBPW DBPT DBPT_MHz V A W	 -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- -- --	Ausgabeeinheit: dBm dB dBµV dBµV/m dBµV/MHz dBµV/mMHz dBµA dBµA/m dBµA/MHz dBµA/mMHz dBpW dBpT dBpT/MHz V A W
USER_PORT:A :A?	INPUT OUTPUT 0...255	-- -- --	User Port A
:B :B?	INPUT OUTPUT 0...15	-- -- --	User Port B

Zusätzliche Kommandos für den RECEIVER-Mode

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
COR_DELAY	100 ms ... 100 s	**S** **M**S **U**S **N**S	Verzögerungszeit Carrier operated Relay
	INCREMENT **D**ECREMENT	-- --	inkrementieren dekrementieren
	ON **OF**F	-- --	ein aus
DELTAMARKER **DEL**TAMARKER:**T**IME	0 ... Ablaufzeit	**S** **M**S **U**S **N**S	Deltamarker
	INCREMENT **D**ECREMENT	-- --	inkrementieren dekrementieren
	ON **OF**F	-- --	Deltamarker ein Deltamarker aus
DELTAMARKER?	--	--	Ausgabe von Deltamarkerzeit und -pegel
DELTAMARKER:**T**IME?	--	--	Ausgabe Deltamarkerzeit
:**B**IT?	--	--	Ausgabe Deltamarkerbit
:**L**EVEL?	--	--	Ausgabe Deltamarkerpegel
:**MO**D_DEPTH?	--	--	Ausgabe Modulationsgrad (nur AM-Messung)
:**D**EVIATION?	--	--	Ausgabe Frequenzhub (nur FM-Messung)
:**O**FFSET?	--	--	Ausgabe Frequenzablage (nur FM-Messung)
:**PE**AK	--	--	Peak-Search
:**NEXT_P**EAK	--	--	Next Peak Search
:**MI**N	--	--	Minimum Search
:**NEXT_MI**N	--	--	Next Min Search
DEMODULATION:**A**M	100% 10%	**P**CT	Demodulationsart und Bereich
:**F**M	200kHz 20kHz 2kHz 200Hz	**H**Z **K**HZ **M**HZ **G**HZ	
	COUPLED	--	FM-Bereich an Auflösebandbreite gekoppelt

Befehl	Daten	Einheiten	Bedeutung
FREQUENCY:RECEIVER :RECEIVER?	0...max.	HZ KHZ MHZ GHZ	Demodulationsfrequenz
	INCREMENT DECREMENT	-- --	inkrementieren dekrementieren
:RECEIVER:STEPSIZE :STEPSIZE?	"	"	Schrittweite der Demodulationsfrequenz
MARKER MARKER:TIME	0... Ablaufzeit	S MS US NS	Markerzeit ändern
	INCREMENT DECREMENT	-- --	inkrementieren dekrementieren
	ON OFF	-- --	Marker ein Marker aus
MARKER?	--	--	Ausgabe von Markerzeit und -pegel
MARKER:TIME? :LEVEL?	-- --	-- --	Ausgabe Markerzeit Ausgabe Markerpegel
:FORM			Markerform ändern
	TRIANGLE CIRCLE CROSS X_CROSS	-- -- -- --	- Dreieck - Kreis - Kreuz - X
:PEAK :NEXT_PEAK :MIN :NEXT_MIN	-- -- -- --	-- -- -- --	Peak-Search Next Peak Search Minimum Search Next Min Search
SQUELCH SQUELCH?	-150...30 dBm	DBM	Squelchpegel
	INCREMENT DECREMENT	-- --	inkrementieren dekrementieren
	ON OFF	-- --	ein aus
VOLUME VOLUME?	0...63	--	Lautstärke

2.4.1.5 Bedienungsruf (Service Request) und Statusregister

Das nachstehende Bild zeigt die Statusregister und die zwischen ihnen wirksamen Verknüpfungen. Entsprechend der Norm IEEE 488.2 wurden das Statusbyte (STB) und sein zugehöriges Maskenregister (SRE), die auch bei älteren Geräten vorhanden sind, durch das Event-Status-Register (ESR) und sein Maskenregister Event Status Enable (ESE) ergänzt.

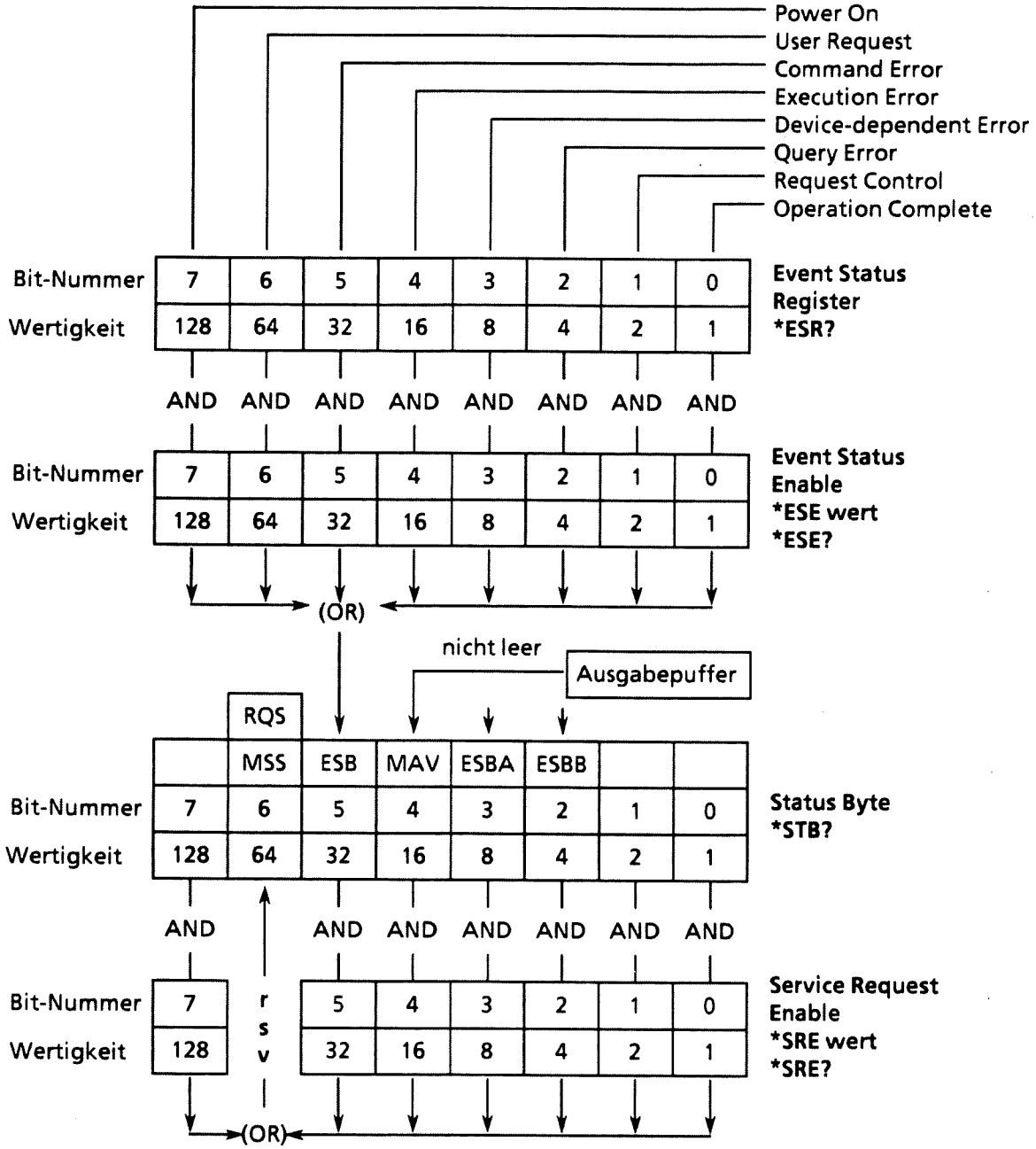


Bild 2-7 Statusregister

Im Event-Status-Register (ESR) wird bei bestimmten Ereignissen (z.B. Fehler, Fertigmeldung) ein Bit auf 1 gesetzt, siehe Tabelle 2-11.

Diese Bits bleiben solange gesetzt, bis sie durch Auslesen des Event-Status-Registers (durch den Befehl *ESR?) oder durch folgende Bedingungen gelöscht werden:

- Die Befehle *RST oder *CLS
- das Einschalten der Netzspannung (das Power-On-Bit ist jedoch danach gesetzt).

Mit Hilfe des Event-Status-Enable-Maskenregisters (ESE) kann der Anwender wählen, welche Bits im Event-Status-Register auch das Setzen des Summenbits ESB (Bit 5 im Statusbyte) bewirken, wodurch ein Bedienungsruf ausgelöst werden kann. Das Summenbit wird also nur gesetzt, wenn mindestens ein Bit im ESR und das entsprechende Bit im ESE auf 1 gesetzt sind. Das Summenbit wird automatisch wieder gelöscht, wenn die vorige Bedingung nicht mehr erfüllt ist, z.B. wenn die Bits im ESR durch Auslesen des ESR gelöscht wurden oder, wenn das ESE geändert wurde.

Das Event-Status-Enable-Maskenregister wird mit dem Befehl "*ESE wert"beschrieben ("wert" ist der Inhalt in dezimaler Form) und kann mit dem Befehl *ESE? wieder ausgelesen werden. Es wird beim Einschalten der Netzspannung auf Null gesetzt, wenn das Power-On-Status-Clear-Flag 1 ist (*PSC 1). Es wird durch andere Befehle oder Schnittstellennachrichten (DCL, SDC) nicht verändert.

Im Statusbyte (STB) werden die in Tabelle 2-10 aufgeführten Bits benutzt:

Tabelle 2-10 Bedeutung des Statusbytes

Bit-Nummer	Bus-Leitung	Bezeichnung	Bedeutung
2	DIO 3	ESBB	Summenbit des Event-Status Registers B zur Überprüfung von Übersteuerungen während des Sweep-Ablaufes.
3	DIO 4	ESBA	Summenbit des Event-Status Registers A zum Grenzwert-Test der Toleranzlinien T1 bis T8.
4	DIO 5	MAV	Message Available Zeigt an, daß im Ausgabepuffer eine Nachricht vorhanden ist, die gelesen werden kann. Das Bit ist 0, wenn der Ausgabepuffer leer ist.
5	DIO 6	ESB	Summenbit des Event-Status-Registers
6	DIO 7	RQS	Request Service

Es ist zu beachten, daß die Bits der Statusregister, in Übereinstimmung mit der Norm, von 0 bis 7 numeriert sind, die Bus-Datenleitungen jedoch als DIO 1 bis DIO 8 bezeichnet werden.

Event-Status Register A:

In Anlehnung an die in der Norm IEEE 488.2 festgelegten Register ESR und ESE ist als Erweiterung im Analysator noch zusätzlich ein Event Status Register A "ERA" sowie das zugehörige Enable Register "ERAE" definiert, die das Bit 3 "ESBA" im Statusbyte steuern.

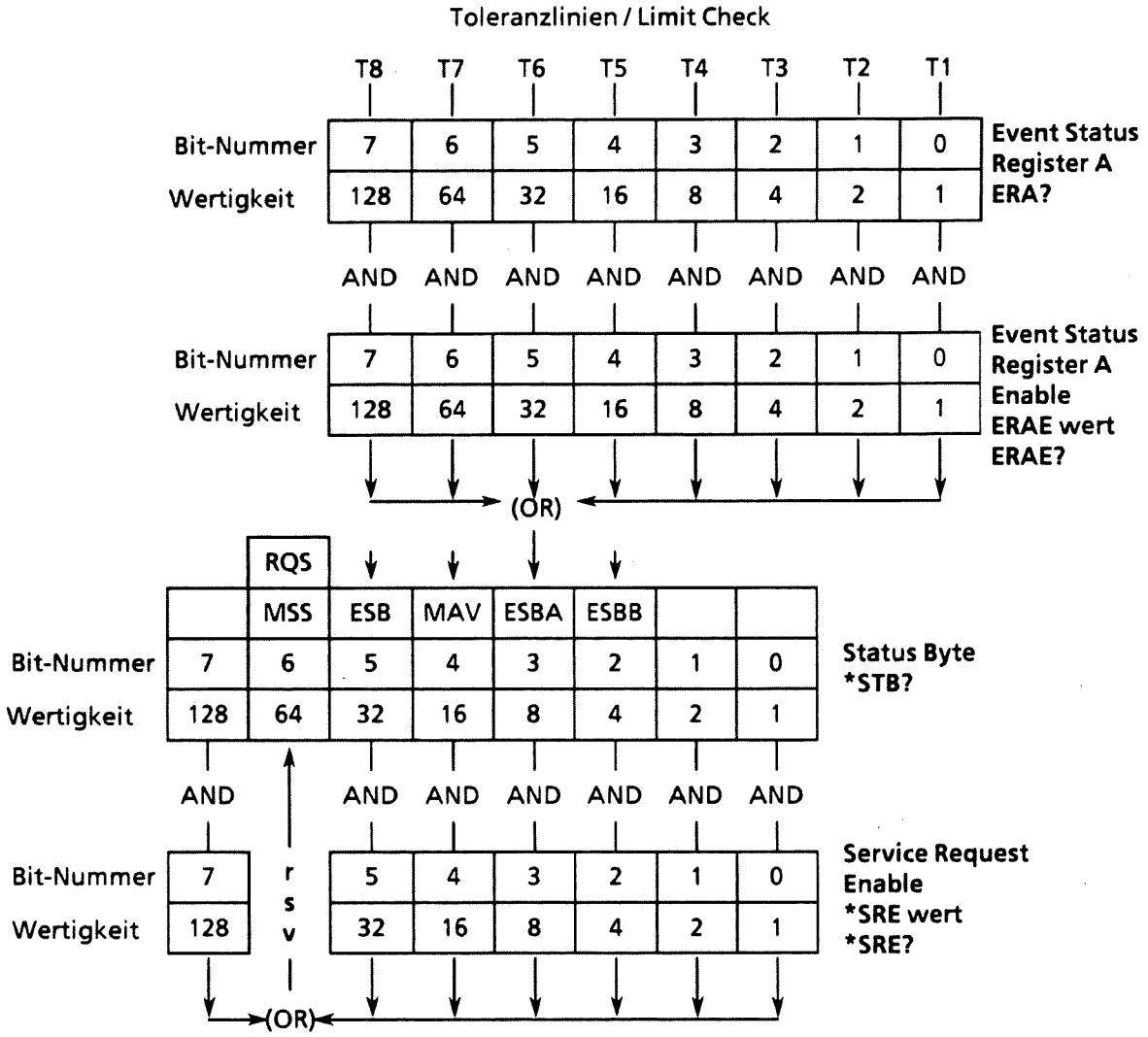


Bild 2-8 Event Status Register A

Beim aktivierten Grenzwerttest (Limit Check) wird am Sweepende für die jeweilige Toleranzlinie T1 bis T8 das zugehörige Bit im Event Status Register ERA gesetzt, falls eine Bereichsüber- oder -unterschreitung ("LIMIT–CHECK:LINE1 UPPER" bzw. "LIMIT–CHECK:LINE1 LOWER") vorliegt.

Event-Status Register B:

In Anlehnung an die in der Norm IEEE 488.2 festgelegten Register ESR und ESE ist als Erweiterung im Analysator noch zusätzlich ein Event Status Register B "ERB" sowie das zugehörige Enable Register "ERBE" definiert, die das Bit 2 "ESBB" im Statusbyte steuern.

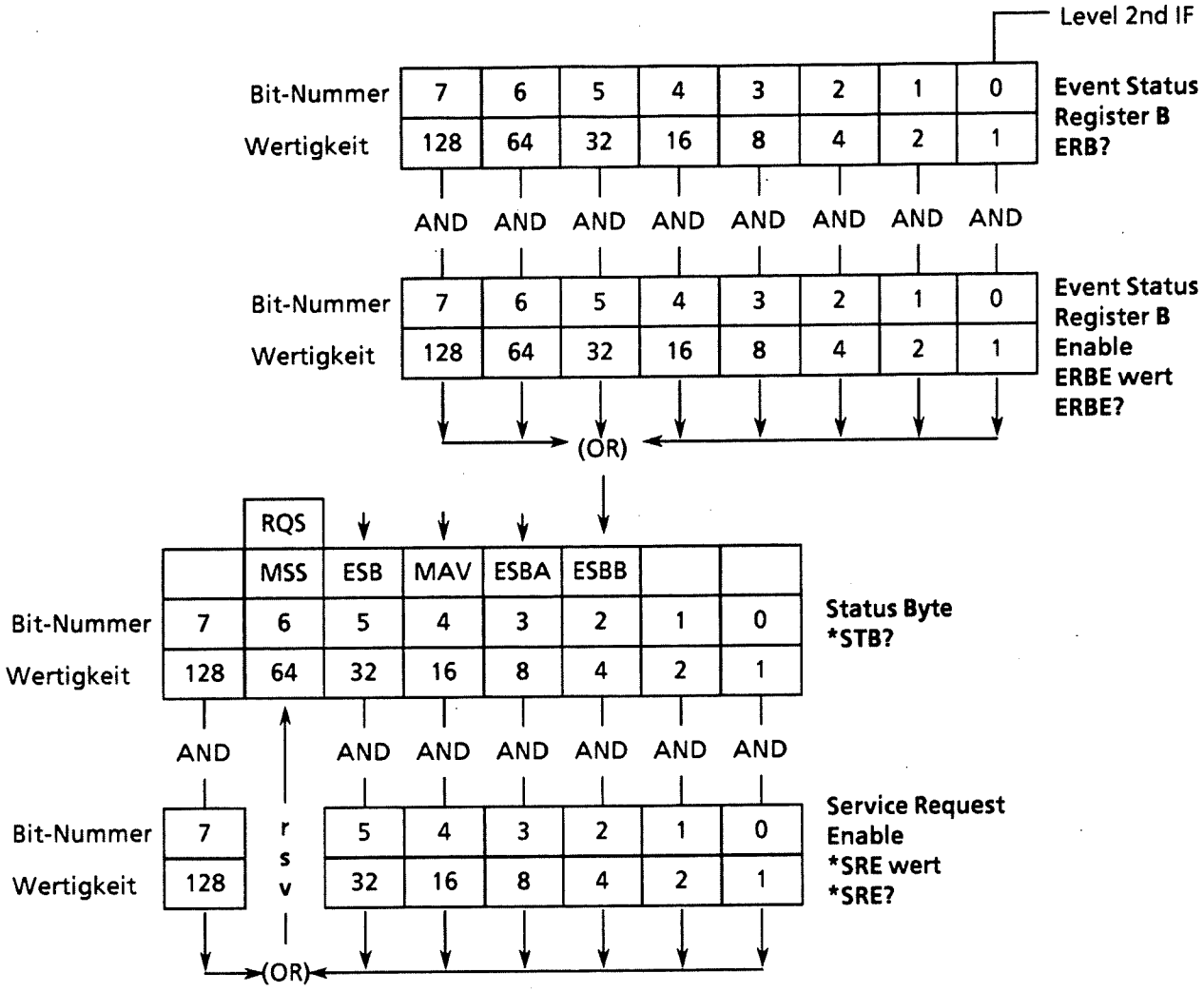


Bild 2-8a Event Status Register B

Tritt während eines Sweepablaufes eine Warnung der Übersteuerungsanzeige "Level 2nd IF" auf, wird das zugehörige Bit im Event Status Register B gesetzt.

Tabelle 2-11 Bedeutung des Event-Status-Registers

Bit-Nummer	Bedeutung
7	**Power On** (Netzspannung ein) Wird beim Einschalten des Gerätes oder Wiederkehr der Netzspannung nach einem Netzausfall gesetzt.
6	**User Request** (Anforderung vom Bediener) Durch das Betätigen der Taste "LOCAL" kann der Bediener – unabhängig vom Gerätezustand (Remote oder Local) – dieses Bit setzen und dadurch, bei entsprechender Einstellung der Maskenregister, einen Service Request veranlassen. Diese Funktion ist nützlich, wenn Meßabläufe sowohl eine manuelle Bedienung als auch die Steuerung über IEC-Bus erfordern.
5	**Command Error** (Fehlerhafter Befehl) Wird gesetzt, wenn bei der Analyse der empfangenen Befehle einer der folgenden Fehler erkannt wird: • Syntaxfehler • unzulässige Einheit • unzulässiger Header • ein Zahlenwert wurde mit einem Header kombiniert, der keinen nachfolgenden Zahlenwert vorsieht.
4	**Execution Error** (Fehler bei Ausführung der Befehle) Wird gesetzt, wenn bei der Ausführung der empfangenen Befehle einer der folgenden Fehler erkannt wurde: • Ein Zahlenwert liegt außerhalb des zulässigen Bereichs (für den jeweiligen Parameter) • Ein empfangener Befehl ist mit der gerade aktuellen Geräteeinstellung unverträglich.
3	**Device-dependent Error** (Gerätefunktionsfehler) Wird gesetzt beim Auftreten von Funktionsfehlern. Die Fehlermeldungen des ERROR REPORT können über den Befehl "ERRORS:REPORT?" abgefragt werden.*)
2	**Query Error** (Fehler bei der Datenanforderung) Dieses Bit wird gesetzt: • Wenn der Controller Daten vom Analysator lesen möchte, aber zuvor keinen Datenanforderungsbefehl (Query Message) ausgegeben hat. • Wenn die im Ausgabepuffer des Analysators bereitstehenden Daten nicht ausgelesen wurden und stattdessen ein neuer Befehl zum Gerät gesendet wird. In diesem Fall wird der Ausgabepuffer gelöscht.
1	**Request Control** Wird vom Gerät verwendet, um nach einem Befehl "PLOT:CURVE" oder "PLOT:SCREEN" die Controllerfunktion zur Ansteuerung des Plotters zu erhalten.
0	**Operation Complete** (Fertigmeldung) Dieses Bit wird durch die Befehle *OPC und *OPC? gesetzt, wenn alle vorausgehenden Befehle abgearbeitet und ausgeführt sind.

*) Die Übersteuerungsmeldung "Level 2nd IF" ist dagegen im zusätzlichen Statusregister ERB repräsentiert!

Mit Hilfe des Service-Request-Enable-Maskenregisters (SRE) kann der Anwender bestimmen, ob bei gesetztem ESB-, ESBA-, ESBB- und/oder MAV-Bit des Statusbytes auch das Bit RQS des Statusbytes gesetzt wird und durch Aktivieren der Leitung SRQ ein Bedienungsruf (Service Request) an den Controller gesendet wird. Da jedes Bit im Service-Request-Enable-Maskenregister dem entsprechenden Bit im Statusbyte zugeordnet ist, gibt es folgende Möglichkeiten (siehe Tabelle 2-12), bzw. die Kombination daraus.

Tabelle 2-12 Bedeutung des Service-Request-Enable-Registers

Inhalt des SRE (dezimal)	gesetzte Bit-Nr. im SRE	Wirkung
0	--	kein Service Request
4	2	Service Request bei gesetztem ESBB-Bit (mindestens 1 Bit im Event Status Register B gesetzt und nicht maskiert)
8	3	Service Request bei gesetztem ESBA-Bit (mindestens 1 Bit im Event-Status-Register A gesetzt und nicht maskiert)
16	4	Service Request bei gesetztem MAV-Bit (Nachricht im Ausgabepuffer)
32	5	Service Request bei gesetztem ESB-Bit (mindestens 1 Bit im Event-Status-Register gesetzt und nicht maskiert)

Das Service-Request-Enable-Maskenregister (SRE) wird mit dem Befehl "*SRE wert" beschrieben ("wert" ist der Inhalt in dezimaler Form) und kann mit dem Befehl *SRE? wieder ausgelesen werden. Es wird beim Einschalten der Netzspannung auf Null gesetzt, wenn das Power-On-Clear-Flag 1 ist; dadurch ist die SERVICE REQUEST-Funktion des Analysators gesperrt. Das SRE-Maskenregister wird durch andere Befehle oder Schnittstellennachrichten (DCL, SDC) nicht verändert.

Mehrere Geräte können gleichzeitig einen Service Request auslösen, die Open-Collector-Treiber bewirken eine Oder-Funktion auf der SRQ-Leitung. Zur Identifizierung, welches Gerät den Service Request ausgelöst hat, muß der Controller die Statusbytes der Geräte lesen. Ein gesetztes RQS-Bit (Bit 6/DIO 7) zeigt an, daß das Gerät einen Service Request sendet.

Das Statusbyte des Analysators kann auf folgende Weise gelesen werden:

- Durch den Befehl *STB?.

  Der Inhalt wird dabei in dezimaler Form ausgegeben. Das Statusbyte wird durch das Auslesen nicht verändert und der Service Request nicht gelöscht.

- Durch einen Serial Poll.

  (Bei R&S-Controllern: IECSPL adr, status.) Der Inhalt wird dabei in binärer Form als ein Byte übertragen. Dadurch wird das RQS-Bit auf Null gesetzt und der Service Request inaktiv, die übrigen Bits des Statusbytes werden nicht verändert.

Das Statusbyte wird gelöscht:

- Durch den Befehl *CLS.

  Dieses Kommando löscht das Event-Status-Register, wodurch das Bit ESB im Statusbyte auf Null gesetzt wird. Dies bewirkt ggf. das Löschen des RQS-Bits und der Service-Request-Meldung.

- Durch Lesen des Event-Status-Registers (*ESR?-Befehl) oder Nullsetzen des Event-Status-Enable-Maskenregisters (*ESE-Befehl) und durch Lesen des Inhaltes des Ausgabepuffers.

Parallel-Poll-Enable-Register PPE

Das Parallel-Poll-Enable-Register ist 16 Bit breit. Jedes Bit in diesem Register besitzt ein korrespondierendes Bit im Status-Byte oder in einem gerätespezifischen Register (wird im Gerät nicht verwendet). Ergibt die bitweise Verknüpfung des Parallel-Poll-Enable-Registers mit den beiden anderen nicht 0, dann wird das IST-Bit (Individual Status) auf 1 gesetzt. Das IST-Bit wird als Antwort auf einen Parallel Poll des Steuerrechners gesendet, womit der Auslöser des Bedienungsrufs identifiziert werden kann. (Das IST-Bit kann auch mit "*IST?" ausgelesen werden).

Bild 2-8b verdeutlicht die Zusammenhänge.

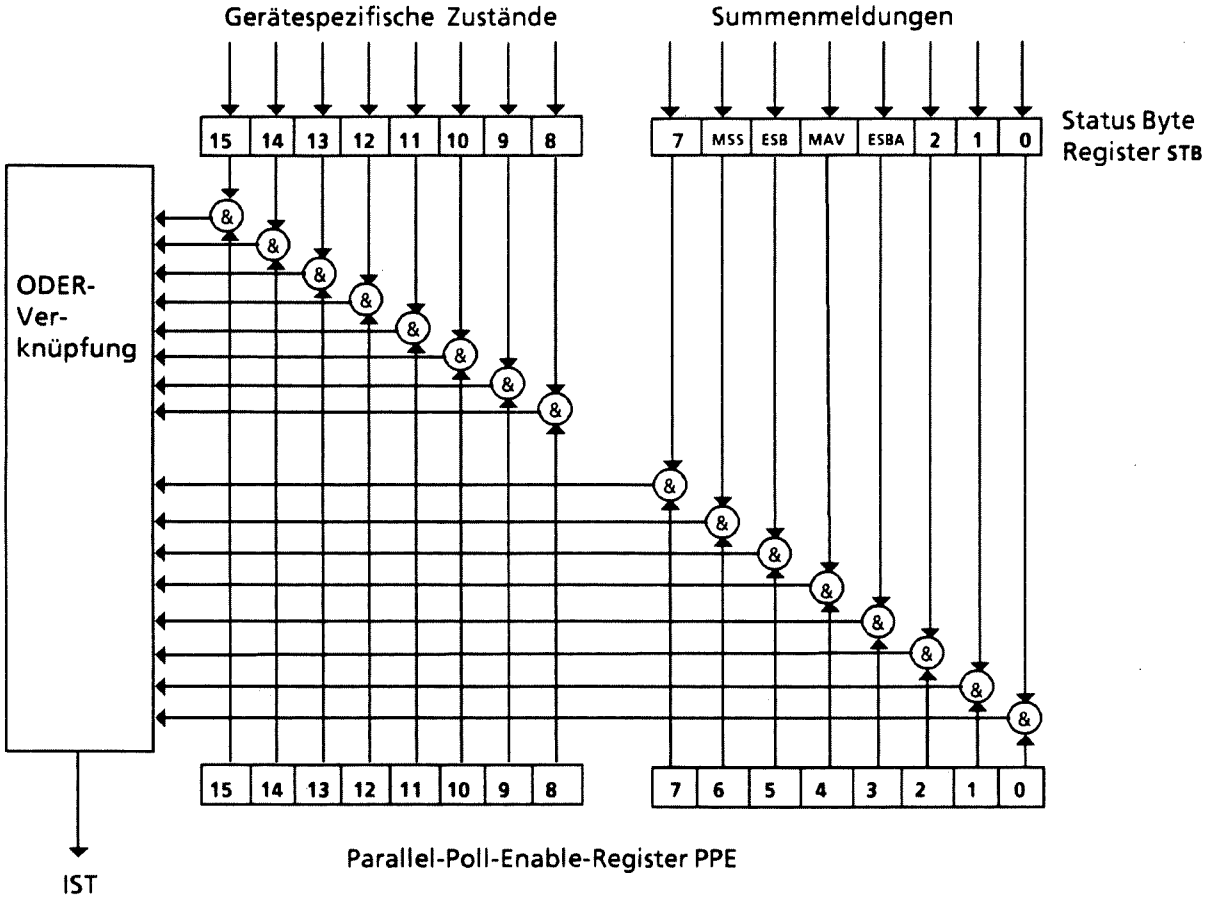


Bild 2-8b Parallel-Poll-Enable-Register PPE

2.4.1.6 Rücksetzen von Gerätefunktionen

In der folgenden Tabelle sind die verschiedenen Befehle und Ereignisse zusammengefaßt, die ein Rücksetzen einzelner Gerätefunktionen bewirken.

Tabelle 2-13 Rücksetzen verschiedener Gerätefunktionen

Ereignis	Einschalten der Betriebsspannung		DCL, SDC (Device Clear, Selected Device Clear)	Befehle	
	Power-On-Clear-Flag			*RST	*CLS
	0	1			
Geräte-Grundeinstellung	--	--	--	ja	--
Event-Status-Register ESR, ERA und ERB auf Null setzen	ja	ja	--	--	ja
Maskenregister ESE, ERAE, ERBE und SRE auf Null setzen	--	ja	--	--	--
Ausgabepuffer löschen	ja	ja	ja	--	--
Service Request löschen	ja	1)	2)	3)	3)
Befehlsbearbeitung und Eingabepuffer rücksetzen	ja	ja	ja	--	--

1) Ja, aber "Service Request on Power On" ist möglich.
2) Ja, wenn nur durch Nachricht im Ausgabepuffer bedingt.
3) Ja, wenn nicht durch Nachricht im Ausgabepuffer bedingt.

2.4.1.7 Zeitliche Folge der Befehlsbearbeitung und Synchronisation

Die vom Analysator empfangenen Befehle werden zunächst in einem Eingabepuffer zwischengespeichert, der maximal 2560 Zeichen aufnehmen kann. Nachdem das Endezeichen empfangen wurde, beginnt die Bearbeitung der Befehle in der Reihenfolge, in der sie gesendet wurden. Während dieser Zeit kann der IEC-Bus für die Kommunikation mit anderen Geräten verwendet werden. Befehlszeilen, die die Kapazität des Eingabepuffers überschreiten, werden in mehreren Teilen bearbeitet. Der Bus ist während dieser Zeit belegt.

OPERATION COMPLETE:

Als Rückmeldung, zu welchem Zeitpunkt die Bearbeitung der empfangenen Befehle beendet und ein eventuell gestarteter Sweep-Ablauf komplett durchgeführt wurde, dienen die Befehle *OPC und *OPC? (Operation Complete).

*OPC setzt das Bit 0 im Event-Status-Register, dadurch kann ein Service Request ausgelöst werden, wenn alle vorausgehenden Befehle ausgeführt sind.

Durch *OPC? wird zusätzlich eine Nachricht im Ausgabepuffer bereitgestellt und das Bit 4 (MAV) im Statusbyte gesetzt.

Die Funktion "Operation Complete" arbeitet mit folgenden Kommandos zusammen:

SWEEP: START
*TRG
SWEEP: CONTINUOUS

für die Synchronisation mit einem kompletten Sweep-Ablauf.

Dies gilt auch insbesondere mit den Kommandos "AUTO:RANGE" und "MARKER:ZOOM".

Die Synchronisation erfolgt außerdem mit den Kalibrierroutinen "CALIBRATION:TOTAL" usw.

WAIT:

Innerhalb einer Befehlszeile kann diese Synchronisation durch das Kommando "*WAI" hergestellt werden, d.h. alle nachfolgenden Befehle werden erst nach kompletter Durchführung der vorherigen Befehle ausgeführt. Dies kann bei sehr kurzen Sweepzeiten günstig sein.

2.4.1.8 Fehlerbehandlung

Alle Fehler, die der Analysator in Zusammenhang mit der Bedienung vom IEC-Bus erkennt, werden durch Setzen eines Bits (Bit 2, 4 oder 5) im Event-Status-Register angezeigt (siehe Tabelle 2-11). Entsprechend werden Funktionsfehler durch Setzen des Bits 3 signalisiert. Diese Bits bleiben gesetzt, bis das Event-Status-Register ausgelesen oder durch die Befehle *RST oder *CLS gelöscht wird. Dies entspricht der Norm IEEE 488.2 und ermöglicht die Auslösung eines Service Requests und die programmgesteuerte Auswertung der Fehlerart.

Eine detaillierte Fehlerkennung liefert die Abfrage mit dem Query-Befehl "ERRORS?" (siehe Tabelle 2-9, "ERRORS:REPORT?").

2.4.1.9 Programmbeispiele

Im folgenden Abschnitt werden einige Hinweise und Beispiele aufgeführt, die das Programmieren des Analysators über den IEC-Bus verdeutlichen.

Die Beispiele sind für das Rohde & Schwarz-BASIC (Version 2.02) ausgeführt und können leicht auf andere Steuerrechner übertragen werden.

Die Beispiele ergänzen sich nacheinander um weitere Funktionsteile, die jeweils gesondert erläutert werden.

Hinweis:

Allgemein sollten alle Programme mit Prozedurnamen und Label arbeiten, um den Bezug zu Zeilennummern des BASIC zu lösen.

Ebenso sollte zu Beginn eines Programms das Schlußzeichen "LF" (nach der Norm IEEE488.2 das einzig zulässige) für den Systemcontroller eingestellt werden:

```
10000Prolog:
10010                                   REM Setup Controller
10020     IEC TERM 10: IEC TIME 5000
10030                                   REM Analyzer Bus Address
10040     Fsa=20
10050                                   REM ... other init stuff
10060     False%=0: True%=1
10070     RETURN
10080 REM ----------------------------
```

Die Variablen False% und True% werden in den Beispielen verwendet und sind nur zur besseren Verständlichkeit eingeführt.

Neben den Einstellungen für den IEC-Bus ist in der Regel eine Initialisierung von den angeschlossenen Geräten notwendig:

```
10100Fsa_reset:
10110                                   REM Reset status reg's
10120                                   REM and analyzer setting
10130     IEC OUT Fsa,"*CLS;*RST"
10140     RETURN
10150 REM ------------------
```

Beispiel 1: Senden eines Einstellkommandos

Das erste Beispiel sendet ein Einstellkommando an den Analysator, um die Mittenfrequenz 100 MHz und einen Span von 1 MHz einzustellen:

```
100 REM ============================== Send commands to analyzer
110                                    REM prologue + reset device
120     GOSUB Prolog
130     GOSUB Fsa_reset
140                                    REM send new setting
150     IEC OUT Fsa,"FREQUENCY:CENTER 100MHZ; SPAN 1MHZ"
160                                    REM
170     END
180 REM ==============================
10000Prolog:
10010                                  REM Setup Controller
10020     IEC TERM 10: IEC TIME 5000
10030                                  REM Analyzer Bus Address
10040     Fsa=20
10050                                  REM ... other init stuff
10060     RETURN
10070 REM ----------------------------
10100Fsa_reset:
10110                                  REM Reset status reg's
10120                                  REM and analyzer setting
10130     IEC OUT Fsa,"*CLS;*RST"
10140     RETURN
10150 REM ------------------
```

In diesem Beispiel sind die Prozeduren "Prolog" und "Fsa_reset" noch mit aufgeführt; in den nachfolgenden Beispielen werden nur die jeweils neuen Programmteile aufgelistet.

Beispiel 2: Auslesen einer Einstellung

Dieses Beispiel sendet die gleiche Einstellung an den Analysator wie das erste Beispiel, benutzt aber dafür abgekürzte Kommandos. Anschließend wird die vom Gerät automatisch eingestellte Sweep-Zeit ausgelesen und am Bildschirm ausgegeben:

```
100 REM ============================== Read analyzer settings
110                                    REM Init section
120     GOSUB Prolog
130     GOSUB Fsa_reset
140                                    REM Setup analyzer
150     IEC OUT Fsa,"F:C 100M;SPAN 1M"
160                                    REM Read device setting
170     IEC OUT Fsa,"SWEEP:TIME?"
180     IEC IN Fsa,Swptime$
190     PRINT Swptime$
200     END
210 REM ==============================
```

Beispiel 3: Sweep-Ablauf und Synchronisierung

Ein oft benötigter Programmteil ist die Synchronisierung mit dem Sweepablauf, um nach einem kompletten Sweep des Analysators zum Beispiel den Signal-Spitzenwert auswerten zu können. Diese Synchronisierung kann im einfachsten Fall mit dem Kommando "*WAI" erfolgen. Die nachfolgenden IEC-Bus-Kommandos an den Analysator werden erst nach dem Sweep-Ende ausgeführt - allerdings ist der Bus solange blockiert.

Dieses einfache Verfahren empfiehlt sich dann, wenn kurze Sweepzeiten am Analysator eingestellt sind und wenn parallel zum Sweep-Ablauf keine weiteren Aktionen des Steuerrechners geplant sind.

Beispiel 3a: "WAIT"-Kommando

```
100 REM ============================== take sweep,wait + read peak
110                                     REM Init section
120     GOSUB Prolog
130     GOSUB Fsa_reset
140                                     REM setup analyzer
150     IEC OUT Fsa,"F:C 100M;SPAN 1M"
160                                     REM take sweep and wait
170     IEC OUT Fsa,"SWEEP:START;*WAI"
180                                     REM marker to peak signal
190     IEC OUT Fsa,"MARKER:PEAK;MARKER?"
200     IEC IN Fsa,Marker$
210                                     REM freq. + level of marker
220     PRINT Marker$
230     END
240 REM ==============================
```

Eine zweite Synchronisierungsmöglichkeit kann mit dem Kommando *Operation Complete* "*OPC?" bzw. "*OPC" erreicht werden. Dabei kann sowohl mit als auch ohne "Service Request" (bei *OPC?) gearbeitet werden.

Das Abfragekommando *OPC? erzwingt nach dem Sweepende die Ausgabe einer Nachricht in den Ausgabepuffer des Analysators und zugleich das Setzen des MAV-Bits im Statusbyte. Es kann nun entweder auf die Ausgabe der Nachricht gewartet werden - dies entspricht mit allen Eigenschaften dem Ablauf wie mit dem Kommando *WAI - oder es kann bei entsprechender Konfiguration ein Service Request ausgelöst werden. Die Nachricht muß nicht notwendigerweise aus dem Gerät ausgelesen werden, da die erneute Übertragung von weiteren Kommandos an den Analysator den Ausgabepuffer normgemäß wieder löscht.

Beispiel 3b: Abfragekommando *OPC? ohne Service Request

```
100 REM ============================== take sweep,sync + read peak
110                                    REM Init section
120     GOSUB Prolog
130     GOSUB Fsa_reset
140                                    REM setup analyzer
150     IEC OUT Fsa,"F:C 100M;SPAN 1M"
160                                    REM start sweep
170     IEC OUT Fsa,"SWEEP:START;*OPC?"
180                                    REM sync by read OPC msg
190     IEC IN Fsa,Dummy$
200                                    REM marker to peak signal
210     IEC OUT Fsa,"MARKER:PEAK;MARKER?"
220     IEC IN Fsa,Marker$
230                                    REM freq. + level of marker
240     PRINT Marker$
250     END
260 REM ============================
```

Beispiel 4: Service Request

Die weitaus flexibelste Möglichkeit mit dem Sweep-Ablauf zu synchronisieren, bietet die Verwendung des *Service Request*.

Hierzu muß dem Systemcontroller eine "Interrupt-Routine" bereitgestellt werden, die bei einem Auftreten eines Service Request (erfolgt asynchron zum normalen Programmablauf) abgearbeitet werden kann.

In dieser Prozedur wird durch eine Poll-Abfrage das oder die rufenden Geräte festgestellt und dann anhand der Statusbyte-Informationen die entsprechenden gerätespezifischen Aktionen durchgeführt.

Um die Interruptfähigkeit des Controllers zu aktivieren, ist das Statement

```
nnn    ON SRQ GOSUB Srq_interrupt
```

in dem Hauptprogramm einzufügen.

Im nachfolgenden Beispiel ist eine Service Request - Routine aufgelistet:

Beispiel 4a: Service Request-Routine

```
12000Srq_interrupt:
12010                                   REM SRQ Interrupt
12020                                   REM Poll analyzer
12030     IEC SPL Fsa,Stb%
12040     IF (Stb% AND 64)=0 THEN GOTO Poll_next_device
12050                                   REM Analyzer request
12060     Fsa_srq%=True%
12070                                   REM Clear status reg's
12080     IEC OUT Fsa,"*CLS"
12090Poll_next_device:
12100                                   REM ... poll other devices
12110Srq_exit:
12120                                   REM reenable SRQ-Interrupt
12130     ON SRQ1 GOSUB Srq_interrupt: RETURN
12140 REM ----------------------------
```

Diese Service Request - Routine läßt sich gegebenenfalls erweitern um die Behandlung weiterer angeschlossener Geräte und/oder um zusätzliche Auswertungen von Fehlermeldungen über das Event Status-Register.

Wenn der Analysator nun am Sweep-Ende ein Service Request generieren soll, muß das *Event Status-Register* ESE und das *Service Request Enable-Register* SRE entsprechend konfiguriert werden.

Das Kommando *OPC setzt das Bit 0 im Event Status-Register am Ende eines Sweep-Ablaufes - dadurch kann dann ein Service Request ausgelöst werden, wenn das Maskenregister SRE dies freigibt.

Das folgende Beispiel ist eine Routine, die die Register konfiguriert, einen Sweep auslöst und auf das Sweep-Ende synchronisiert. Dies geschieht in diesem einfachen Beispiel durch Testen der Bool'schen Variable Fsa_srq%, die in der Service Request - Routine gesetzt wird.

Selbstverständlich kann in dieser Sequenz eine Reihe von anderen Aktionen im Steuerrechner durchgeführt werden, so daß eine echte Parallelarbeit zwischen Analysator und Controller stattfindet.

Der Controller überprüft den erfolgten kompletten Sweep-Ablauf erst dann, wenn dies die nächsten Aktionen erforderlich machen.

Beispiel 4b: Sweep-Ablauf mit Service Request

```
10300Take_sweep:
10310                                   REM take sweep with sync
10320     Fsa_srq%=False%
10330                                   REM enable SRQ on OPC
10340     IEC OUT Fsa,"*CLS;*ESE 1;*SRE 32"
10350                                   REM start single sweep
10360     IEC OUT Fsa,"SWEEP:START;*OPC"
10370                                   REM loop: sweep end?
10380Wait_for_sweep_complete:
10390     IF Fsa_srq%=False% THEN GOTO Wait_for_sweep_complete
10400                                   REM that's it !
10410     RETURN
10420 REM ----------------------------
```

Das gesamte Beispiel zur Steuerung des Sweep-Ablaufes mit Service Request ist mit den zusätzlichen neuen Routinen aufgelistet:

Beispiel 4c: Sweep-Synchronisation mit Service Request

```
100 REM ============================== take sweep,sync + read peak
110                                    REM Init section
120     GOSUB Prolog
130     GOSUB Fsa_reset
140                                    REM enable SRQ-interrupt
150     ON SRQ1 GOSUB Srq_interrupt
160                                    REM setup analyzer
170     IEC OUT Fsa,"F:C 100M;SPAN 1M"
180                                    REM now take one sweep
190     GOSUB Take_sweep
200                                    REM marker to peak signal
210     IEC OUT Fsa,"MARKER:PEAK;MARKER?"
220     IEC IN Fsa,Marker$
230                                    REM freq. + level of marker
240     PRINT Marker$
250     END
260 REM ============================
10300Take_sweep:
10310                                  REM take sweep with sync
10320     Fsa_srq%=False%
10330                                  REM enable SRQ on OPC
10340     IEC OUT Fsa,"*CLS;*ESE 1;*SRE 32"
10350                                  REM start single sweep
10360     IEC OUT Fsa,"SWEEP:START;*OPC"
10370                                  REM loop: sweep end?
10380Wait_for_sweep_complete:
10390     IF Fsa_srq%=False% THEN GOTO Wait_for_sweep_complete
10400                                  REM that's it !
10410     RETURN
10420 REM ---------------------------
12000Srq_interrupt:
12010                                  REM SRQ Interrupt
12020                                  REM Poll analyzer
12030     IEC SPL Fsa,Stb%
12040     IF (Stb% AND 64)=0 THEN GOTO Poll_next_device
12050                                  REM Analyzer request
12060     Fsa_srq%=True%
12070                                  REM Clear status reg's
12080     IEC OUT Fsa,"*CLS"
12090Poll_next_device:
12100                                  REM ... poll other devices
12110Srq_exit:
12120                                  REM reenable SRQ-Interrupt
12130     ON SRQ1 GOSUB Srq_interrupt
12140     RETURN
12150 REM ---------------------------
```

Beispiel 5: Plotterausgabe

Für die Plotterausgabe des gesamten Bildschirms oder der Meßkurve vom Analysator auf einen IEC-Bus-Plotter vom Steuerrechner aus wird das *Pass Control*-Protokoll verwendet.

Dies bedeutet, daß für die Zeit der Plotteransteuerung die Controller-Funktion an den Analysator abgegeben wird, der dann den Plotter als Listener ansteuert. Nach erfolgter Plotterausgabe wird die Controllerfunktion wieder an den Steuerrechner zurückgegeben.

Die Adresse des Steuerrechners, an den die Controllerfunktion zurückgegeben wird, ist zuvor mit dem *Pass Control Back* - Kommando "PCB" dem Gerät mitgeteilt worden.

Der Steuerrechner kann während der Plotterausgabe durchaus weitere Aktionen durchführen - mit Ausnahme der IEC-Bus-Ansteuerung von Geräten. Mit dem Kommando "Wait Take Control" kann dann auf die Übergabe der Controllerfunktion vom Analysator gewartet werden.

```
10500Plot_screen:
10510                                   REM controller address
10520     Controller=1
10530                                   REM configure PCB
10540     IEC ADR Controller: IEC OUT Fsa,"*PCB "+STR$(Controller)
10550                                   REM send plot command
10560     IEC OUT Fsa,"PLOT:SCREEN"
10570                                   REM pass control > analyzer
10580     IEC TAD Fsa: IEC TCT
10590                                   REM wait for plot complete
10600     IEC WTCT
10610                                   REM that's it !
10620     RETURN
10630 REM ----------------------------
```

Beispiel 6: Auslesen von Trace-Daten und Geräteeinstellungen

Mit dem entsprechenden Abfrage-Kommando kann aus dem Analysator der Inhalt des Tracespeichers 1 ... 4 und die zugehörige Geräteeinstellung, mit der der Tracedatensatz gemessen wurde, ausgelesen werden. Der Datensatz wird in binärer Form mit einem Umfang von 2190 Bytes übertragen. Die ersten 1802 Bytes sind die 901 Meßwerte des Tracespeichers, daran anschließend folgt die komplette Geräteeinstellung. Für die binäre Datenübertragung wird der Analysator auf die Erkennung von *EOI* konfiguriert, da eine Schlußzeichenerkennung im Binärmode nicht möglich ist.

Die eingelesenen Datensätze können dann auf Diskette abgespeichert werden - dafür ist die Variable Filename$ vorzubelegen.

Das Einlesen der Binärdaten erfordert ein Array, das entsprechend groß zu dimensionieren ist.

Beispiel 6a: Einlesen und Abspeichern von Trace-Daten

```
10700Tr1_store:
10710                                   REM store trace 1 on disk
10720     OPENO# 1,Filename$
10730                                   REM terminator EOI
10740     IEC TERM 1
10750                                   REM read trace 1
10760     IEC OUT Fsa,"TRACE:BLOCK:T_1?"
10770     IEC IN Fsa,Tr1$
10780                                   REM store and close file
10790     PRINT# 1,Tr1$: CLOSE# 1
10800                                   REM restore terminator
10810     IEC TERM 10
10820     RETURN
10830 REM ----------------------------
```

Die eingelesenen Gerätedaten oberhalb der Tracedaten sind nach der Tabelle in Abschnitt 2.4.1.10 kodiert. Die Werte für den Referenzpegel, für den Arbeitsbereich und den Referenzpegel-Offset können verwendet werden, um die Tracedaten (die den A/D-Wandlerwerten entsprechen) in Pegelwerte umzurechnen. Beim Zurückspeichern von Tracedaten kann zwischen dem reinen Darstellen des Tracespeichers (Beispiel 6b) und dem kompletten Restaurieren der Geräteeinstellung mit dem Tracespeicher (Beispiel 6c) gewählt werden:

Beispiel 6b: Tracedaten zum Analysator übertragen

```
10840Tr1_load:
10850                                   REM load trace_1
10860     OPENI# 2,Filename$
10870     Tr1$=INPUT$(2500,#2): CLOSE# 2
10880                                   REM config. binary transfer
10890     IEC OUT Fsa,"TERMINATOR EOI"
10900                                   REM send trace_1 data
10910     IEC OUT Fsa,"TRACE:BLOCK:T_1 #0"+Tr1$
10920                                   REM reconfigure to default
10930     IEC OUT Fsa,"TERMINATOR LF_EOI"
10940     RETURN
10950 REM ----------------------------
```

Beispiel 6c: Tracedaten und Geräteeinstellung wiederherstellen

```
10960Tr1_restore:
10970                                   REM restore trace + setting
10980     OPENI# 2,Filename$
10990     Tr1$=INPUT$(2500,#2): CLOSE# 2
11000                                   REM config. binary transfer
11010     IEC OUT Fsa,"TERMINATOR EOI"
11020                                   REM send trace_1 + setting
11030     IEC OUT Fsa,"TRACE:RESTORE:T_1 #0"+Tr1$
11040                                   REM reconfigure to default
11050     IEC OUT Fsa,"TERMINATOR LF_EOI"
11060     RETURN
11070 REM ---------------------------
```

Das folgende Programmbeispiel zeigt die Verwendung der Routinen anhand des Abspeicherns einer Messung auf Diskette. Dazu wird das Array ausreichend groß dimensioniert und der Filename - zusammen mit der Pfadangabe - vorbelegt.

Beispiel 6d: Messung mit Abspeichern auf Diskette

```
100 REM ============================== take sweep and save on disk
110                                     REM Init section
120     GOSUB Prolog
130     GOSUB Fsa_reset
140                                     REM enable SRQ-interrupt
150     ON SRQ1 GOSUB Srq_interrupt
160                                     REM define array + filename
170     DIM Tr1$(2500)
180     Filename$="A:TRACE1.DAT"
190                                     REM setup analyzer
200     IEC OUT Fsa,"F:C 100M;SPAN 1M"
210                                     REM now take one sweep
220     GOSUB Take_sweep
230                                     REM marker to peak signal
240     IEC OUT Fsa,"MARKER:PEAK;MARKER?"
250                                     REM store trace_1 on disk
260     GOSUB Tr1_store
270     END
280 REM ==============================
```

Beispiel 7: Schnelles Auslesen von Trace-Daten

In diesem Beispiel wird wie in den Beispielen zuvor ein Trace-Datensatz aus dem Gerät ausgelesen. Dies erfolgt mit dem Kommando "TRACE?", das mehrere Aktionen im Analysator auslöst:

- Starten eines Sweep-Ablaufes (**ohne** grafische Darstellung auf dem Bildschirm)
- Synchronisation mit dem Sweep-Ende
- Ausgabe der binären Trace-Daten über den IEC-Bus

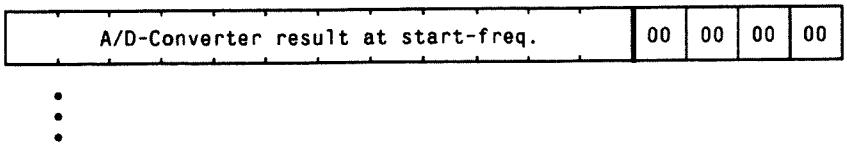
Zugleich werden in diesem Beispiel insgesamt 10 Sweeps in einem Datensatz zur späteren Auswertung abgelegt, wobei das Abspeichern eines Trace-Datensatzes dann erfolgt, wenn der Analysator parallel dazu bereits die nächste Messung durchführt. Damit sind Sweep-Raten von etwa 130 ms mit Abspeichern auf Festplatte zu erzielen.

```
100 REM ============================== take 10 sweeps+save on disk
110                                     REM Init section
120     GOSUB Prolog
130     GOSUB Fsa_reset
140                                     REM define array + filename
150     DIM Tr$(2500)
160     Filename$="TRACE.DAT": OPENO# 1,Filename$
170                                     REM EOI for binary transfer
180     IEC TERM 1
190                                     REM setup analyzer
200     IEC OUT Fsa,"F:C 100M;SPAN 10M;SWEEP:SINGLE"
210                                     REM now take one sweep
220     IEC OUT Fsa,"TRACE?": IEC IN Fsa,Tr$
230                                     REM loop for 9 sweeps
240     FOR I=1 TO 9
250         IEC OUT Fsa,"TRACE?": PRINT# 1,Tr$: IEC IN Fsa,Tr$
260     NEXT I
270                                     REM save last sweep on disk
280     PRINT# 1,Tr$
290     CLOSE# 1
300     END
310 REM ==============================
```

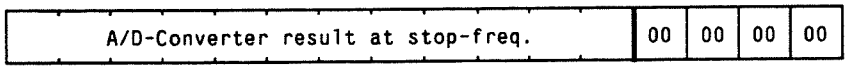
2.4.1.10 Tracedatensatz

Der Tracedatensatz besteht aus 2190 Byte. Die ersten 1802 Byte sind die 901 A/D-Wandlerwerte des Tracespeichers. Anschließend folgt die komplette Geräteeinstellung:

0000: int trace_buffer [901]



1800:



Berechnung des Pegelwertes

Um die Binärdaten des Tracespeichers in Pegelwerte umzurechnen, müssen die 16-bit-Werte um 4 Bit nach rechts geschoben werden. Das Resultat ist ein Wert von 0...4095, entsprechend der 12-bit-Auflösung des A/D-Wandlers. Der Wert "3938" entspricht dem eingestellten Referenzpegel.

Pegelumrechnung:

1. *Log. Skalierung*

$$level[i] = \frac{(buffer[i] \gg 4) - 3938}{3938} \cdot range + ref.\ level$$

2. *Lin. Skalierung*

$$level[i] = 2000 \cdot lg\left[\frac{(buffer[i] \gg 4)}{3938}\right] + ref.\ level$$

wobei *level*, *range* und *ref. level* in 1/100 dB angegeben sind.

1802: unsigned char state [0]

07	06	05	04	03	02	01	00

Function:

0	---
1	Power Up Display
2	---
3	Frequency Analyzer
4	Scalar Network Analyzer
5	---
6	Communication Analyzer
7	Receiver
8	---
9	---
10	Setup

1803: unsigned char state [1]

07	06	05	04	03	02	01	00

Hardkey:

0	---
1	---
2	Special Function
3	Display Line
4	Marker
5	Multi Marker
6	Sweep
7	Trace
8	Trigger
9	Coupled Function
10	Auto
11	Frequency
12	Span
13	Reference Level
14	Level Range
15	Units
16	---
17	---
18	Main-Menu Receiver
19	Receiver Frequency
20	Receiver Display Line
21	Receiver Marker
22	Main-Menu Scalar Network
23	---
24	Main-Menu Communication Analyzer

1804: unsigned char state [2]

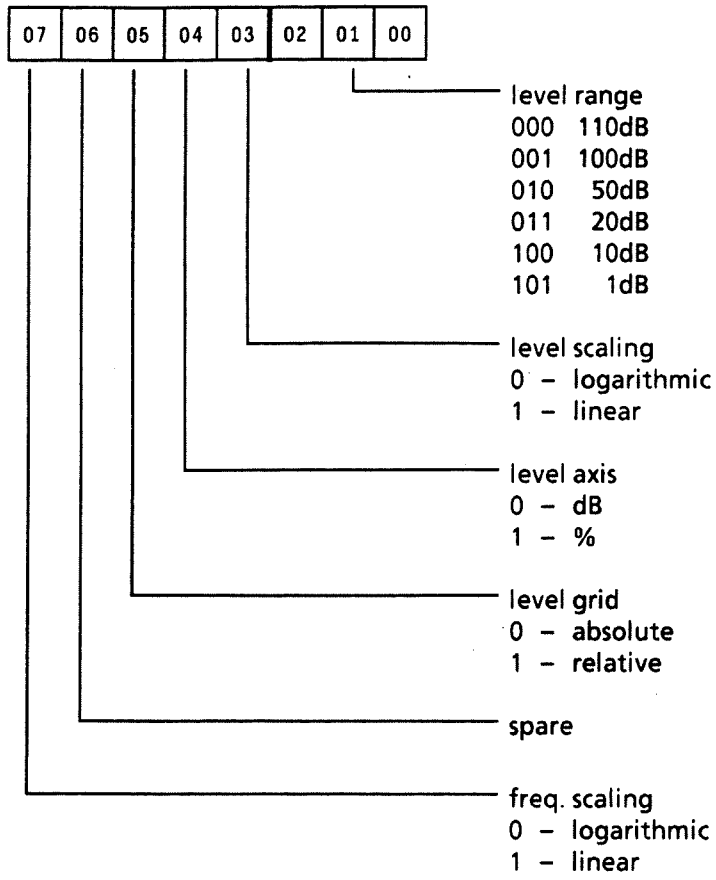
07	06	05	04	03	02	01	00

Hardkeys/ Data entry:

0	nothing active
2	Screen
3	Display
5	Plot
6	Help
7	Save
8	Recall
9	Hold
10	Mode
20	Float
21	Signed Float
22	Integer
23	Signed Integer
24	Number

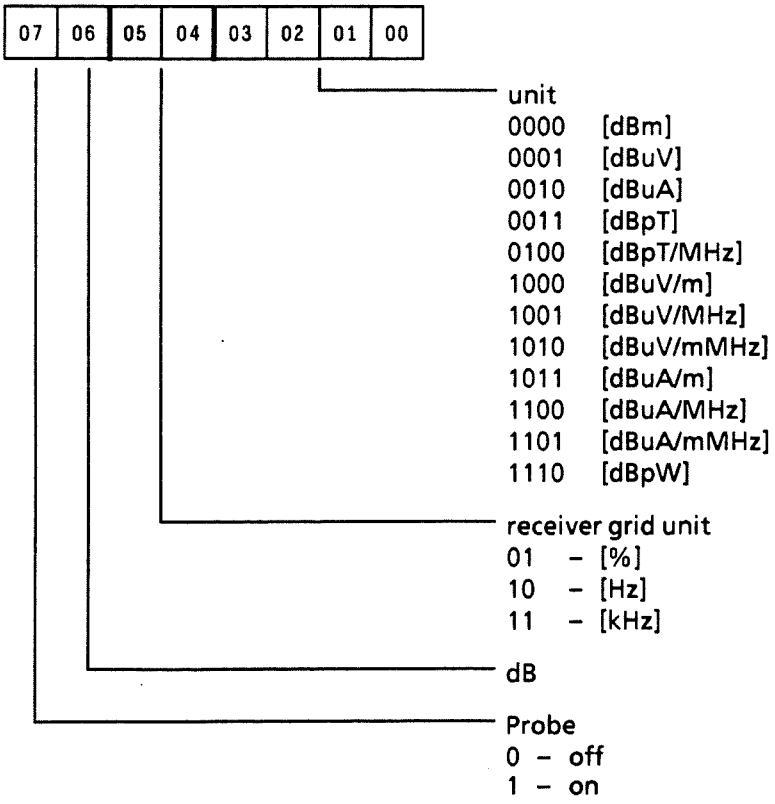
1805:	**int reference [0]**	Reference Level	* 0.01 dB
1807:	**int reference [1]**	Reference Level Offset	* 0.01 dB
1809:	**int tglevel**	Level Tracking Generator	* 0.01 dB
1811:	**int tgoffset**	Leveloffset Tracking Gen.	* 0.01 dB
1813:	**unsigned char rfatt**	RF-Attenuation	* 1 dB
1814:	**unsigned char tgatt**	TG-Attenuation	* 1 dB
1815:	**int mixlev**	Mixerpegel	* 0.01 dB

1817: unsigned char gain [0] Range Frequency Analyzer

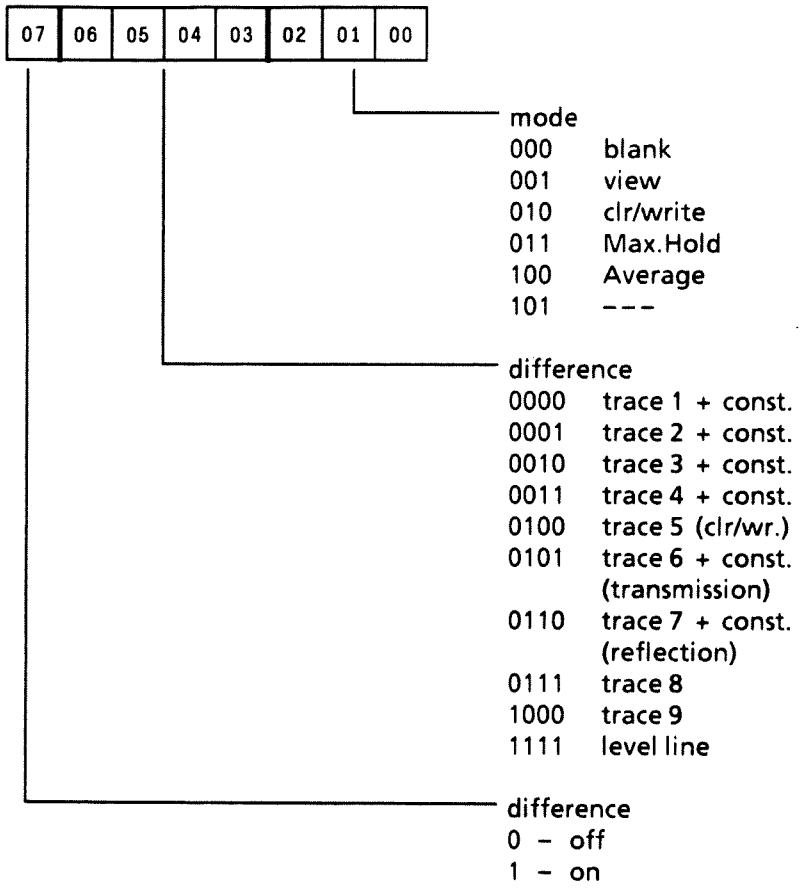


1818: unsigned char gain [1] spare

1819: unsigned char gain [2] Units



1820: unsigned char mode [0] Trace 1



1821: unsigned char mode [1] Trace 2

07	06	05	04	03	02	01	00

same as trace 1

1822: unsigned char mode [2] Trace 3

07	06	05	04	.03	02	01	00

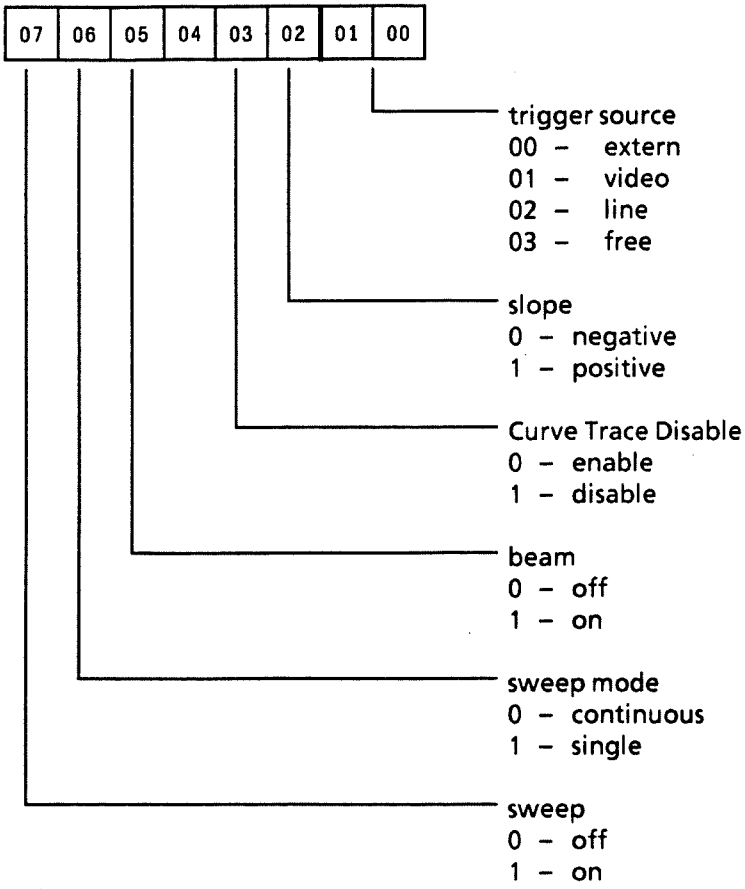
same as trace 1

1823: unsigned char mode [3] Trace 4

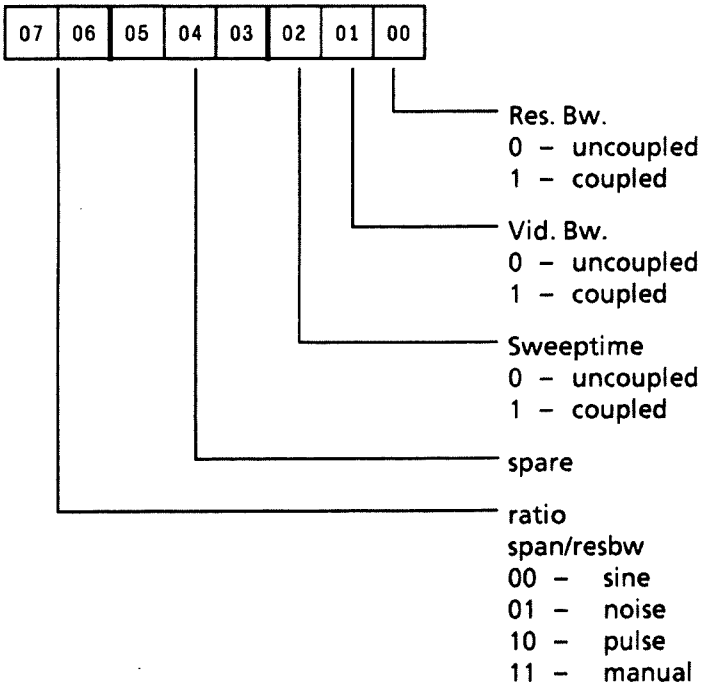
07	06	05	04	03	02	01	00

same as trace 1

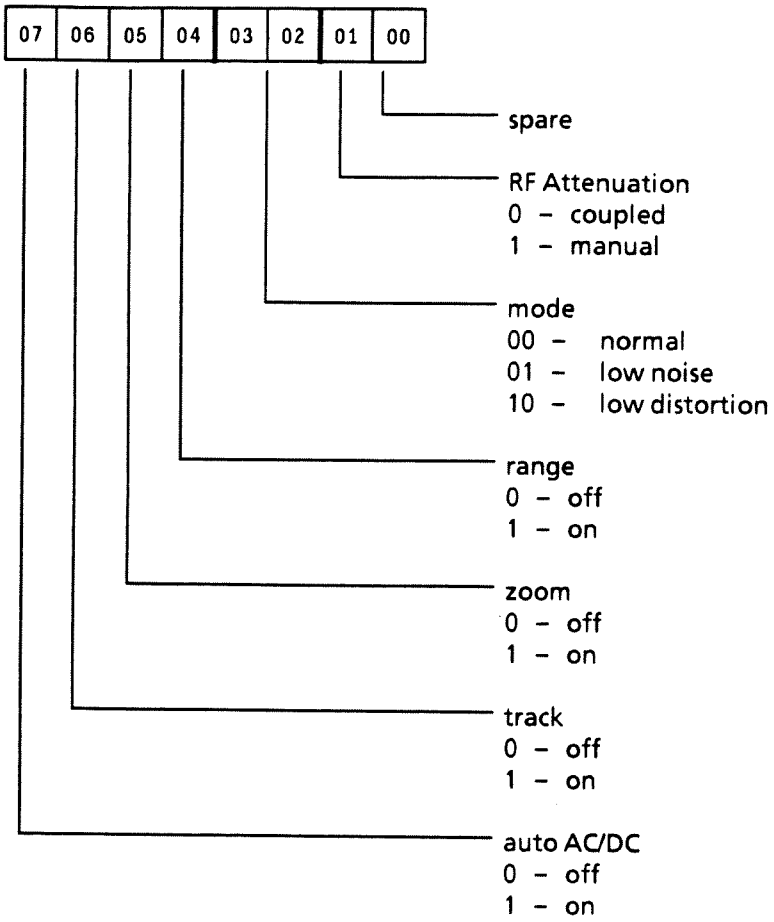
1824: unsigned char mode [4] Sweep



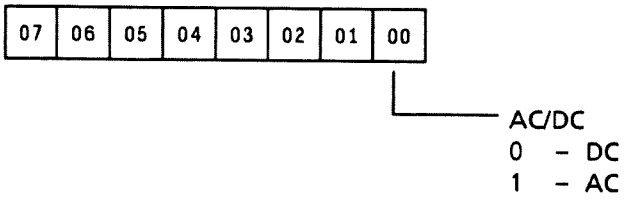
1825: unsigned char mode [5] Coupling



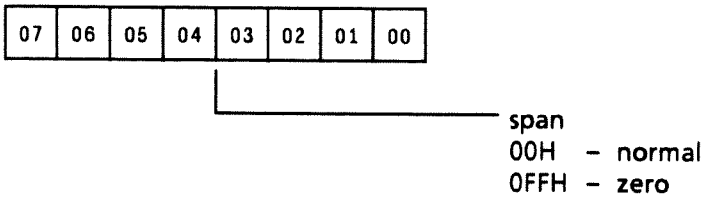
1826: unsigned char mode [6] Auto



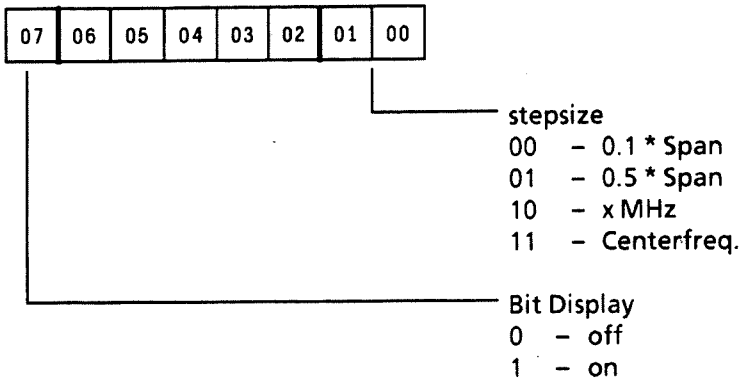
1827: unsigned char mode [7] AC/DC



1828: unsigned char mode [8] Span



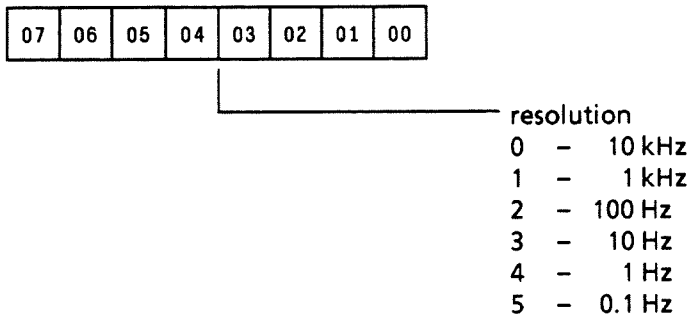
1829: unsigned char mode [9] CF-Step



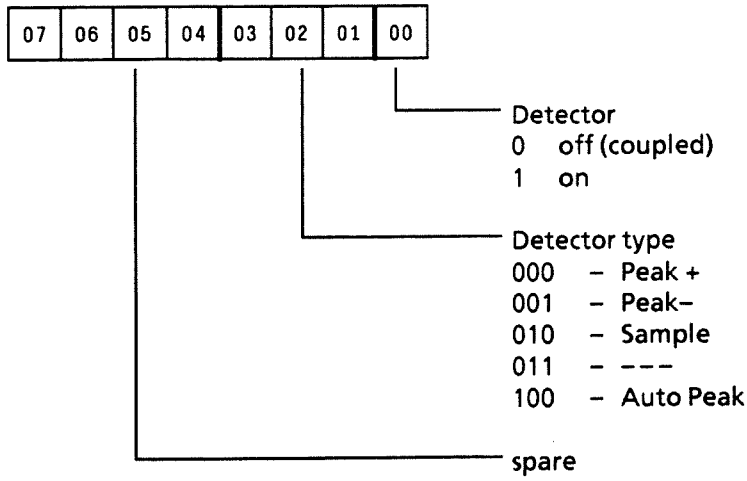
1830: char span_rbw [6] ratio Span/Resbw

1836: char rbw_vbw [6] ratio Resbw / Vidbw * 1000

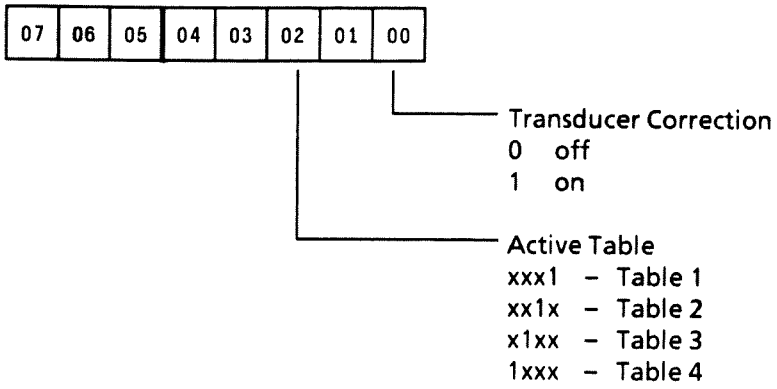
1842: unsigned char ifcount resolution IF-Counter



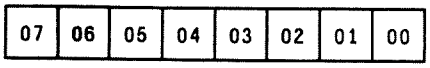
1843: unsigned char spfunc [0] Detector



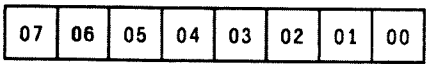
1844: unsigned char spfunc [1] Transducer Table



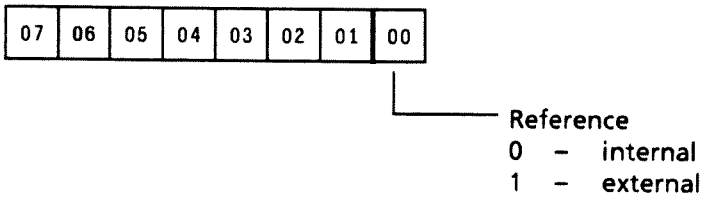
1845: unsigned char spfunc [2]



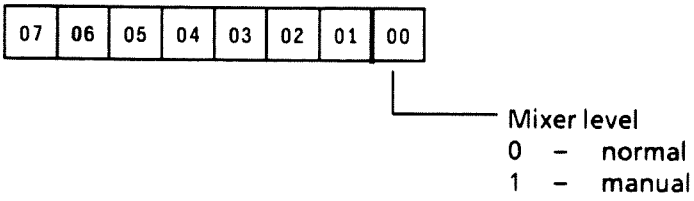
1846: unsigned char spfunc [3]



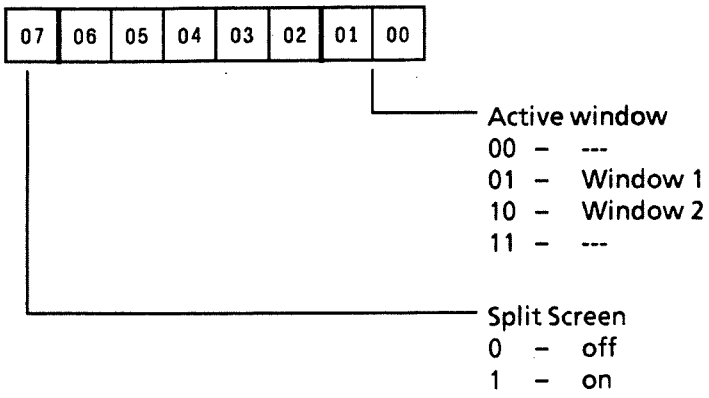
1847: unsigned char spfunc [4] Reference



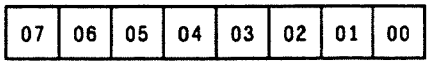
1848: unsigned char spfunc [5] Mixer



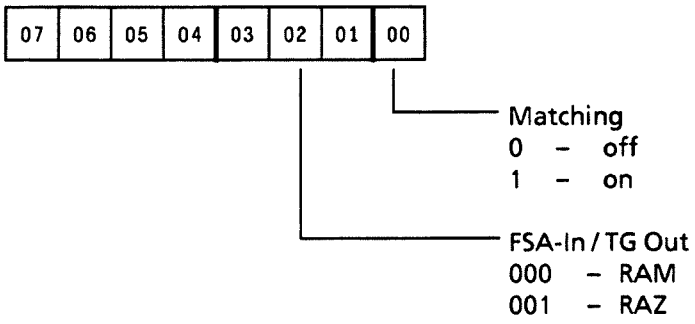
1849: unsigned char spfunc [6]



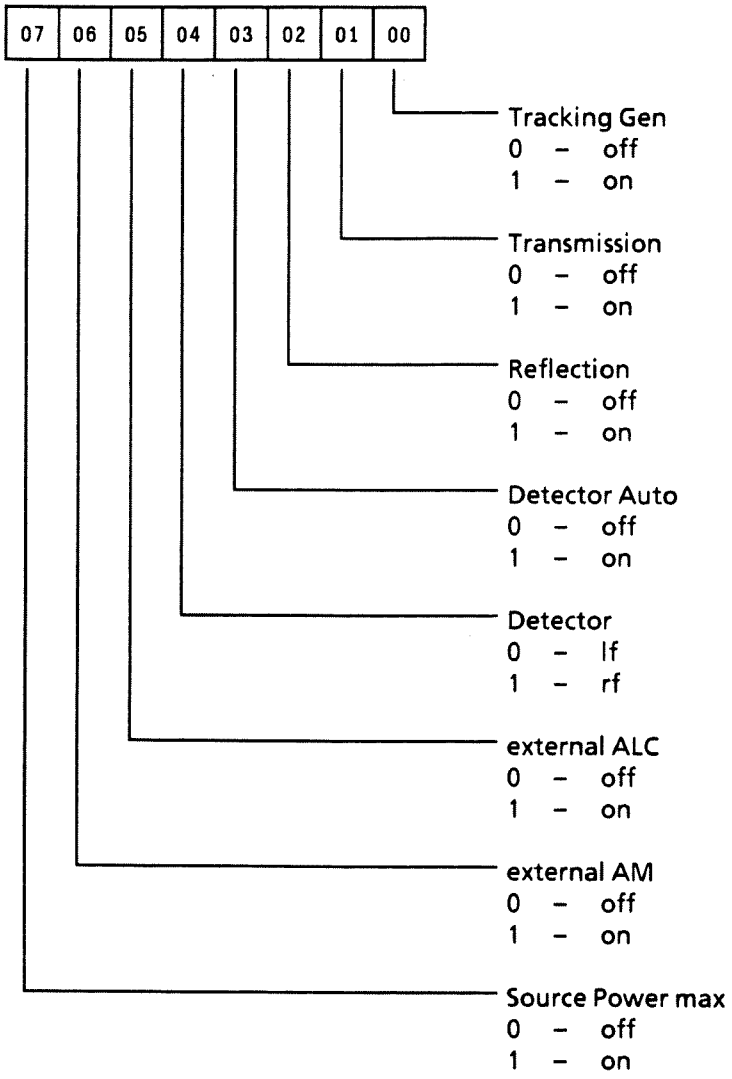
1850: unsigned char spfunc [7]



1851: unsigned char spfunc [8] 75 Ohm



1852: unsigned char tgmode



1853: int avg_num Average - Samples

0	Continuous Sample Mode
1 ...32767	Real Average Mode Single Sweep: Stop Sweep after avg_num Samples (*OPC on IEEE Bus)

1855: int bw_kfact Korrekturpegel * 0,01 dB (Unit/MHz)

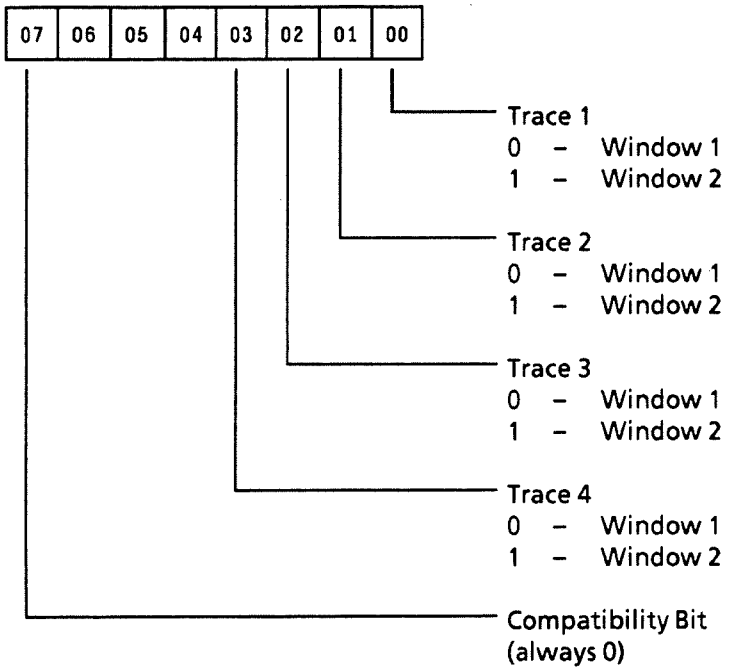
1857: char bit_resol [6] Bit Display Resolution * 1 ns

1863: unsigned char spare [19]

1882: char tgfreq [6] Frequency Offset
Tracking Generator * 1 Hz

1888: unsigned char spare

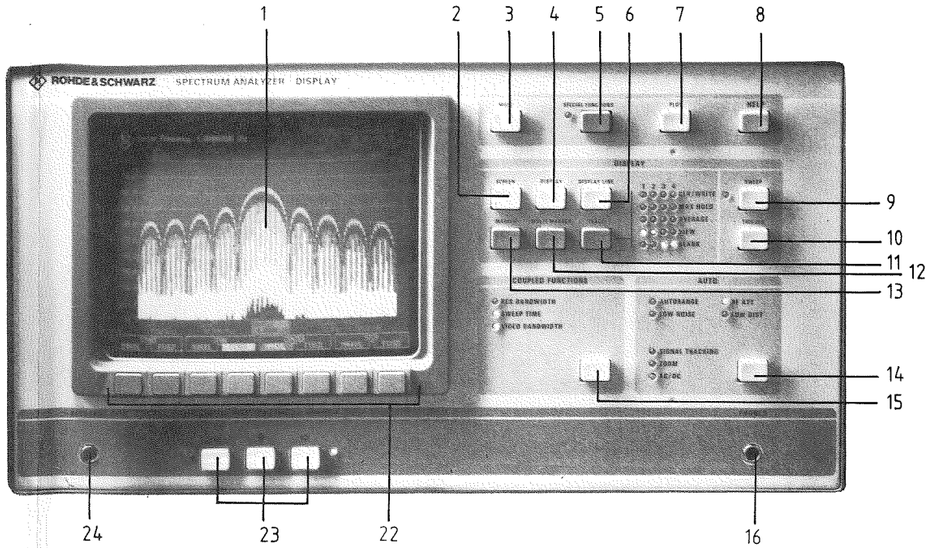
1889: unsigned char trace



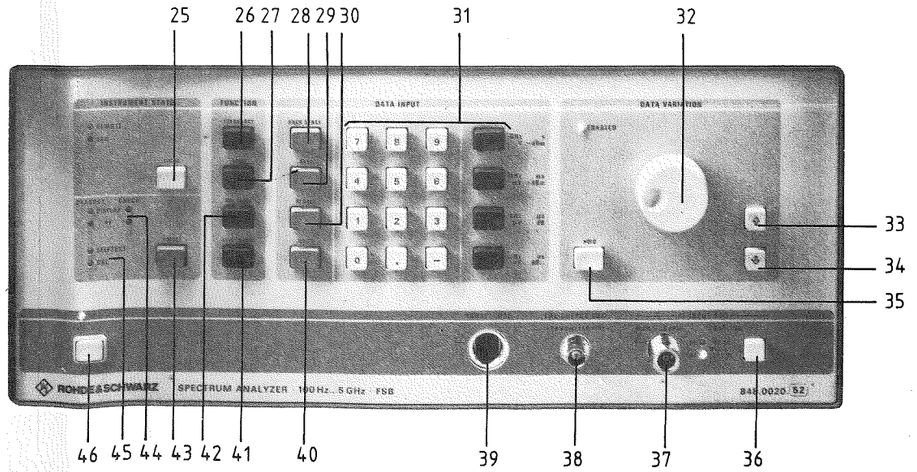
ROHDE&SCHWARZ

Bilder
Figures
Figures

(R 29500 Bl. 1)
095.1000 Bl. 1

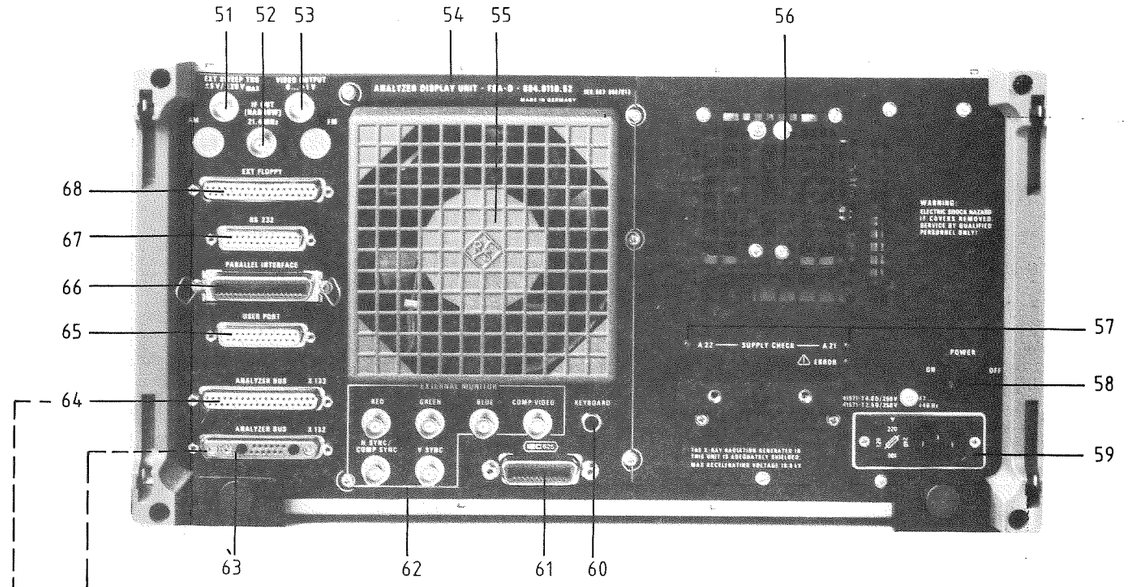


Anzeige-Teil
Display Unit

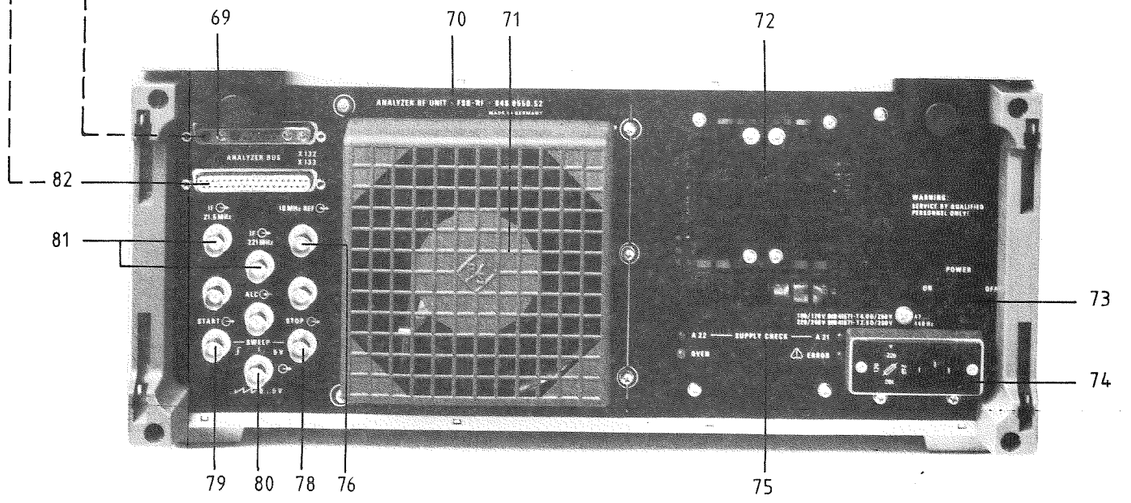


HF-Teil
RF Unit

Bild 2-1-Frontansicht FSB
Fig. 2-1 Front panel FSB



Anzeige-Teil
Display Unit



HF-Teil
RF Unit

Bild 2-2 Rückansicht FSB
Fig. 2-2 Rear panel FSB